Die Meteoritensammlung des naturhistorischen Hofmuseums als Born der Meteoritenkunde

Von

F. Berwerth †
k. M. Akad. Wiss.

(Vorgelegt in der Sitzung am 24. Oktober 1918)[1]

Bei vorgeschichtlichen Volksstämmen (bekannt aus dem Staate Ohio und Mexiko) und vor unserer Zeitrechnung bis auf mehrere tausend Jahre zurück sind bei den Völkern des Morgenlandes die Meteoriten in religiöser Demut verehrt worden. Die Menschen stellten ihr Schicksal unter ihren Schutz und betrachteten sie als göttliche Heilsboten, so bei den Chinesen, Japanern, Arabern, Indern, Persern, Phönikern, Griechen und Römern u. a. Besonders bei den Griechen und Römern hatte sich ein ausgebreiteter Meteoritenkultus entwickelt. Mit dem Aufkommen des Christentums beginnt sich die freundliche und beglückende Auffassung des Morgenlandes über die Meteoriten zu verlieren. Die meteorischen Gottheiten paßten nicht in die Lehre des Christentums und in das System der römischen Staatsreligion. Man begann die Steinfälle mehr als Zeichen des Grolles des erzürnten Gottes als seines Wohlwollens anzusehen. Schon Tacitus sah sie als »prodigia« an und sagte von ihnen, sie hätten nichts Gutes zu bedeuten. Ereignete sich ein Steinfall, so verbreitete sein Erscheinen nur Schrecken, Entsetzen und

[1] Im Nachlasse meines am 22. September 1918 verstorbenen Freundes fand sich das hier mit einigen Kürzungen abgedruckte Manuskript, an dem er bis kurz vor seinem Tode gearbeitet hatte. Es ist nicht vollendet; ein Kapitel über die Tektite war wohl beabsichtigt, war aber im Nachlaß nicht vorhanden. F. Becke.

Furcht bei allen Abendländern und er galt überall als Vorbote eines nahenden Unglücks. Die Steine galten schließlich als Unheilbringer, wurden von der Türe gewiesen und nicht mehr gesammelt.

Mit den Jahrhunderten schwinden alle schönen Traditionen dahin und gerieten die schriftlichen Überlieferungen der Alten in vollkommenste Vergessenheit. Die einzige rühmliche Ausnahme haben die Ensisheimer Bürger gemacht, als sie den in Ensisheim im Jahre 1492 gefallenen Meteorstein in der Kirche aufbewahrten und so den Stein für die Wissenschaft gerettet haben. Ein Einzelfall übt keine Fernwirkung aus und so ist es möglich geworden, daß schließlich um die Mitte des 18. Jahrhunderts in der Unwissenheit über Meteoriten ein Tiefstand erreicht wurde, der vornehmlich in den intellektuellen Kreisen herrschte und Niemand an das Niederfallen von Steinen vom Himmel glaubte. Den Meteoriten war ihre ganze feierliche Glorie verloren gegangen. Wer an Himmelsteine zu glauben wagte, verfiel der Spottsucht und wurde mit einem von Geringschätzung zeigenden unangenehmen Lächeln bedacht. Mit einem Wort, in Europa war dunkelste Unwissenheit über die Meteoriten ausgebreitet.

Zu dieser, den Meteoriten ganz unhold gesinnten Zeit ereignete sich nun am 26. Mai 1751 der Niederfall eines Eisenmeteoriten in Hraschina bei Agram. Gerade vier Jahre früher (1748) hatte Kaiser Franz I., ein von mediceischem Geiste erfüllter Fürst, durch Ankauf der Baillou'schen Mineralsammlung in Florenz den Grundstock zum k. k. Hofmineralienkabinet gelegt, in dessen Entstehen auch die Anregungen zu den in den nächsten Jahrzehnten geschaffenen botanischen und zoologischen Hofsammlungen wurzeln. Es waren dies die ersten fruchtbaren Keime, aus denen die großen Erfolge der Naturwissenschaften in Österreich herauswuchsen. Inmitten dieser triebhaften Zeit gelangten Nachrichten über den Agramer Eisenfall an den Kaiser, welche seine Neugierde sehr fesselten, und er gab den Auftrag an das bischöfliche Konsistorium in Agram, über die beobachteten Vorgänge bei dem Eintreffen der auf die Erde herabgefallenen Feuerkugel Bericht zu erstatten.

Bischof Klobuczrezky und Generalvikar Wolfgang Kukuljevich setzten eine Kommission ein, welche viele Augenzeugen des Meteoritenfalles einvernahm. Über die Aussagen wurde eine lateinische Verhandlungsschrift ausgefertigt und vom bischöflichen Konsistorium am 6. Juli 1751 genehmigt. Mit der Verhandlungsschrift erfolgte auch die Einsendung der zwei aufgefundenen Eisenmassen an den Kaiser nach Preßburg, wo er sich mit der Kaiserin Maria Theresia auf dem ungarischen Reichstage befand. Die größere Eisenmasse wog zirka 39 *kg* und das kleinere Stück zirka 9 *kg*. Vom letzteren waren schon in Agram Abschnitte vorgenommen und zum Teil Nägel geschmiedet worden. Das kleine Stück ist in Preßburg weiter zerstückelt worden. Der Rest der kleinen Masse, sowie die in Preßburg und Agram zur Verteilung gekommenen Stücke sind seither spurlos verschollen. Das unversehrte Hauptstück wurde im Auftrage des Kaisers in die k. k. Schatzkammer übertragen, von wo es später über Veranlassung J. v. Born's mit dem ebendaselbst aufbewahrten Meteoriten von Tabor (gefallen 1753) im Jahre 1777 in die Sammlung des Naturalienkabinetts übertragen wurde. Von den ebenfalls in der Schatzkammer hinterlegten Meteorsteinen, von dem 1559 bei Miskolcz in Ungarn vorgekommenen Meteoritenfall herrührend, war zu dieser Zeit nichts mehr vorhanden (1.). Mit dem Agramer Eisen ist auch die seinen Niederfall aus den Lüften bezeugende Urkunde in das Archiv des Hofmineralienkabinets gelangt.

Die erste deutsche Übersetzung dieser Urkunde wurde von F. X. Stütz vorgenommen und veröffentlicht (2.). Eine zweite Urkunde ist ebenfalls in lateinischer Sprache abgefaßt, mit farbigen Zeichnungen auf zwei Blättern, welche das Phänomen darstellen, wie es in Groß-Sziget (Szigetvár) gesehen wurde. Über Betreiben von Haidinger ist dann eine dritte Urkunde in der Agramer erzbischöflichen Bibliothek als handschriftliche Aufzeichnung des Domherrn Kerčelič mit dem Titel »Annuae« aufgefunden worden und von Ivan von Kukuljevič im Urtexte nach Wien mitgeteilt worden. Alle drei Urkunden befinden sich gegenwärtig im Archiv der mineralogisch-petrographischen Abteilung des naturhistorischen

Hofmuseums. Die Originaltexte mit beigefügter deutscher Übersetzung hat Haidinger veröffentlicht und deren Inhalt zu einer kritischen wissenschaftlichen Besprechung des Agramer Eisenfalles verwendet (3.) (4.).

Die erste gedruckte Notiz in Österreich über Feuermeteore hat den zu seinen Lebzeiten hochangesehenen Gelehrten Franz Güssmann S. J. zum Verfasser. Er wirkte zuerst in Lemberg und kam später als Professor der Naturkunde an die Universität in Wien. In seinem Buche »Lythophylacium Mitisianum« (5.) werden auch die Feuerkugeln kurz abgehandelt und mit dem Fallen von Meteoriten in Verbindung gebracht. Außer dem Agramer Eisen erwähnt er auch das in Sibirien gefallene »Pallas-Eisen«. Es ist für uns Österreicher sehr wertvoll und rühmlich zu erfahren, daß Güssmann im Jahre 1785, also vor Chladni, von den natürlichen Schmelzerscheinungen am Pallas-Eisen überzeugt ist und sich gegen die Auffassung kehrt, daß die Schmelzung »ein Produkt der Kunst und der Hände» sei. Vom Agramer Fall sagt er, »das Phänomen ist über alle Zweifel ausgemacht«. »Es war nichts anderes als eine feuerige Luftkugel (bolis), ein gar nicht seltenes Phänomen«, deren er dann mehrere aufzählt. Zur Erklärung des Phänomens führt er an, »daß die feurigen Kugeln ihr Daseyn dem Blitze schuldig sind, der aus der Luft auf die Erde gefallen ist«. »Die Kugeln (die Steine sind Trümmer dieser Kugeln) haben aber ihr Daseyn von dem Blitze erhalten, der aus der Erde in die Luft führt«. Er dachte sich also, die Gewalt des elektrischen Stoffes vermöge die schwersten Massen weit und hoch mit sich in die Luft zu führen und erklärt das Phänomen aus bekannten physikalischen Wirkungen, welche auf unserer Erde vor sich gehen. Als Bereitungsmittel hierzu gelten ihm Eisen, Kies und das elektrische Feuer.

In einer späteren umfangreichen Schrift »Über die Steinregen« (1803) (6.), worin er auch eine deutsche Übersetzung seiner ersten lateinischen Notiz eingefügt hat, kehrt er sich im wesentlichen gegen die Auffassung der Boliden als von den Mondkratern ausgeworfene Steine. Nach einer durchgeführten rechnerischen Beweisführung haben die Mond-

vulkane nicht die Kraft, ausgeworfene Trümmer über den Bereich der Anziehungskraft des Mondes hinauszuschleudern. Ferner kann er sich nicht vorstellen, daß die vorgeblichen Mondsteine zu dem Mondkörper gehören sollen, »wo keine Gleichheit zwischen den Dichtigkeiten der Steine und des Mondes besteht«.

Güssmann vermittelt uns in seiner Notiz aus dem Jahre 1785 auch einige Aufklärungen über die Auffassung der damaligen Beamten im Hofmineralienkabinett über diese Boliden. Er schreibt: »Die größere jener zwei Massen (Agram) hat man hernach in das kaiserliche Museum nach Wien überbracht, wo sie vor wenigen Jahren zuerst unter den vom Himmel gefallenen Steinen (einer zwar nicht gänzlich falschen, aber doch nicht schicklichen Aufschrift) gezeiget wurde. Hernach, da man die Ursache des Phänomens nicht kannte, hat man sich über die Aufschrift lustig gemacht und den Gegenstand selbst mit Verachtung übergangen. Ja wohl mehrere, die sich vielleicht noch weiser als andere dünkten, haben das Phänomen selbst, wie es auch immer von bewährtesten und unverdächtigen Zeugen bestätiget und geprüfet seyn mochte, nach Jahren zu bezweifeln angefangen. Wie es nämlich gewöhnlich ist, das zu leugnen, was man sich nicht zu erklären weiß«. Diese Äußerungen im »Lythophylacium Mitisianum 1785« ergänzt uns Güssmann in seiner Schrift »Über den Steinregen«, wo er erzählt, daß v. Born, nachdem er die Aufsicht über das kaiserliche Naturalienkabinett übernommen hatte, sich nicht wenig lustig darüber gemacht habe, als er unter anderem ein Fach gefunden hatte, welches die Aufschrift führte: »Steine, die vom Himmel gefallen«. »Wie würde v. Born erst gelachet haben, wenn er dort gelesen hätte, nicht: vom Himmel (denn er wußte wohl, daß sein Vorgänger Baillou hierunter nur unsere Atmosphäre verstanden habe), sondern aus dem Monde gefallene Steine.«

Güssmann berichtet dann, »wie er sich bemüht habe, im Jahre 1780 Born, dem die Geschichte unbekannt war, von der Aechtheit derselben zu überzeugen; ich erklärte ihm meine Meinung von der Entstehung des Phänomens so, wie

ich sie im Jahre 1785 öffentlich erklärt habe, wo ich Alles und ausgedehnt gesagt, was jetzt der berühmte Physiker Chladni zu dessen Erklärung das angemessenste zu sein vermutet; nur daß dieser Gelehrte dergleichen Feuerkugeln (Boliden) als Körper ansieht, die vorher zwischen den Himmelskörpern herumirrten, ohne zu einem aus ihnen, ohne zu einem Centralpunkte zu gehören, wie es wenigstens aus seiner Erklärung scheint. Aber ich redete und schrieb damals vergebens.« Aus diesen letzten Worten spricht eine arge Verdrossenheit Güssmann's. Er fühlte sich durch Chladni's Erfolg verdunkelt. Der Einschlag der Güssmann'schen Gedanken ist damals wohl ausgeblieben, weil seine Erklärung des Phänomens keine Zustimmung fand. Wir müssen aber Güssmann's Bekenntnis über die Meteoriten zu jener Zeit, wo man noch nichts Bestimmtes über diese Körper wußte, umso höher einschätzen, als seine Meinungen nicht nur auf selbständigem Nachdenken beruhten, sondern dürfen sie auch als ehrenvolle Tat eines österreichischen Gelehrten nicht der Vergessenheit anheimfallen lassen. Für die Geschichte der Meteoritenkunde in diesem Zeitabschnitte erscheint es mir durchaus nicht belanglos, daß zehn Jahre vor der Publikation Chladni's über das »Pallas-Eisen« (1794) in Wien gelehrte ernste Besprechungen über das Meteoritenphänomen stattgefunden haben. Unter den Bahnbrechern, welche sich im letzten Viertel des 18. Jahrhunderts um die wissenschaftliche Erklärung der Feuerkugeln bemühten, gehört Güssmann's Name an allererste Stelle.

Ignaz v. Born war 1777 an das Mineralienkabinett berufen worden. Im Jahre 1782 erhielt über v. Born's Empfehlung der Kanonikus Abbé Andreas Xaver Stütz provisorisch die Geschäftsführung im Naturalienkabinett, wurde dann nach Abgang Haidinger's 1788 Adjunkt und später erhielt er das Direktorat des Naturalienkabinetts, das er bis zu seinem Tode 1806 innehatte (8).

Über den aus der Schatzkammer an die Mineralsammlung übertragenen Stein von Tabor besitzen wir eine Mitteilung von Born (7), den er als refraktorisches Eisenerz in grünlichem Gestein mit einer schlakigen Oberfläche beschreibt und von dem,

wie Stütz bemerkt, die Leichtgläubigen versichern, er sei den 3. Juli 1753 unter Donnerschlägen vom Himmel gefallen.

Von seinem Freunde Baron v. Hompesch, Domherr zu Eichstädt und Bruchsal, erhielt Stütz unter verschiedenen Mineralen auch ein Stück aus dem Eichstädtischen, von dem Stütz (1789) (2.) sagt: »es besteht aus aschgrauem Sandstein, mit feinen Körnerchen theils von wirklich gediegenem Eisen«. »Die ganze Masse trägt Spuren ausgestandenen Feuers.« Diesen Stein hat angeblich ein Arbeiter unter Donnerschlag aus der Luft herabfallen gesehen. Der Eichstädtische und der Fall von Tabor erwecken in Stütz nun die Erinnerung an den »Kloss« gediegenen Eisens, der in das kaiserliche Naturalienkabinett als ein gleichfalls vom Himmel gefallener Stein ist gesendet worden, »über dessen Entstehungsort schon mancher Mund sich in höhnisches Lächeln verzogen hat«. Nach Mitteilung einer Übersetzung der obenerwähnten ersten Agramer Urkunde gibt uns Stütz seine eigene Meinung über die Sache kund: »Die ungeschminkte Art, mit welcher das Ganze geschrieben ist, die Übereinstimmung der Zeugen, die gar keine Ursache hatten, über eine Lüge so ganz einig zu werden und die Ähnlichkeit der Geschichte mit der zu Eichstädt machten mir es wenigstens wahrscheinlich, daß wirklich etwas an der Sache seyn möge. Freylich, daß in beiden Fällen das Eisen vom Himmel gefallen seyn soll, mögen der Naturgeschichte Unkundige glauben, mögen wohl im Jahre 1751 selbst Deutschlands aufgeklärtere Köpfe bey der damals unter uns herrschenden schrecklichen Ungewißheit in der Naturgeschichte und der praktischen Physik geglaubt haben; aber in unsern Zeiten wäre es unverzeihlich, solche Mährchen auch nur wahrscheinlich zu finden«. Stütz bemerkt dann weiter, er würde sich schwer entschlossen haben, etwas so Unglaubliches für wahr zu halten, wenn nicht neue Schriften von der Elektrizität und vom Donner vorgekommen wären. Er hält es möglich, »die künstlich durchgeführte Reduzierung der Metallkalke durch Elektrizität auch in der Natur anzunehmen, um das Herabfallen von Steinen zu erklären und meint dann, das Pallas-Eisen könne auf gleiche Weise durch

Entladung elektrischer Meteore entstanden seyn«. Auffällig erscheint es, daß Stütz an keiner Stelle der von Güssmann mitgeteilten Erklärung der Steinfälle erwähnt, die ihm kaum unbekannt geblieben sein kann. Nach Chladni's erster Veröffentlichung seiner Ansichten über die Feuermeteore hat Stütz sich rückhaltlos zu Chladni's Ansicht bekehrt.

Als Stütz 1806 starb, bestand der erste Grundstock der Meteoritensammlung aus 7 Fallorten mit 8 Stücken: Krasnojarsk (2·5 *kg*), Agram (39·7 *kg*), Tabor (2·7 *kg*), Steinbach (1·1 *kg*), Eichstädt (126 *g*), L'Aigle (1·1 *kg*), Mauerkirchen (429 *g*). Vom Stücke Krasnojarsk vermutet später Schreibers, es sei mit der Sammlung Baillou's in das Kabinett gekommen. Es ist dies aber nicht recht möglich, da die Sammlung 1748 angekauft und das Pallas-Eisen vom Kosaken Medwedew erst 1749 entdeckt wurde. Da ist es wohl wahrscheinlicher, daß die Bemerkung Fitzinger's, das 2·5 *kg* schwere Stück Krasnojarsk sei nach 1792 in die Sammlung gekommen, richtig ist.

Wie sehr man sich damals mit den Erscheinungen der Feuerkugeln beschäftigte, bezeugt auch die von J. E. Silberschlag aufgestellte Theorie über die am 23. Juli 1782 erschienene Feuerkugel.

Während der Zeit, wo die berufenen Gelehrten Wiens im letzten Drittel des 18. Jahrhunderts sich um die Auffindung der richtigen Erklärung der Steinfälle bemühten, haben auch in Frankreich vorgekommene und gut beobachtete Steinfälle, wie Lucé (13. September 1768) und dann der Fall von Barbotan (24. Juli 1790) das Nachdenken über die Steinregen neu angeregt. Die Steine von Lucé haben die Akademiker Lavoisier und Cadet in der Hand gehabt, aber Chladni berichtet, »die Commissarii der Akademie wußten nicht recht, was sie daraus machen sollten«. Lavoisier hielt das Material für eine Art Eisenkies, aber, meinte er, »immerhin beständen hinlängliche Beweggründe, um die Beobachtung bekannt zu machen und andere Naturforscher zu Mitteilungen weiterer Nachforschungen über diesen einzuholen«. Aus dieser Äußerung geht hervor, daß die Pariser Akademiker das Niederfallen der Steine nicht geleugnet,

sondern sich nur eines Urteils über den ihnen unbekannten Gegenstand enthalten haben. Wie wenig der Rat Lavoisiers berücksichtigt worden ist, bezeugt der Steinfall von Barbotan, über dessen Niedergang von der Munizipalität zu Juillac ein Protokoll aufgenommen worden war, über das der Physiker Bertolou mit dem Vorwurfe herfällt, »daß es traurig sei, durch ein Protokoll Volkssagen bescheinigen zu lassen«. Diese Ableugnung ist hier in etwas andere Worte gekleidet, als sie Stütz anfänglich ja auch einbekannt hat. Es gab also zur Zeit der zwiespältigen Meinungen über das Meteorsteinproblem in Frankreich Gelehrte, welche mit Vorsicht Unbekanntem entgegentraten, wie Lavoisier und La Place und solche, welche ihr Urteil gegen die himmlische Herkunft der Meteoriten abgaben. Gerechterweise müssen wir die bis bis zur Verhöhnung ausgearteten Anwürfe, wie sie Schriftsteller neuer und neuester Zeit ohne Unterschied gegen die französischen Fachgelehrten in Ausdrücken wie Beschränktheit, Professorendünkel, Ignoranz und dergleichen Ausdrücke mehr, zurückweisen, weil die Männer der Wissenschaft damals zu dem ganz neu aufgestellten Meteoritenproblem ihre erste Orientierung suchten.

Die volle Klärung über das Meteoritenproblem ist in dem Augenblicke eingetreten, als 1794 der deutsche Physiker E. F. F. Chladni (10.), seinen engeren Fachgenossen noch heute durch seine akustischen Erfindungen und als Entdecker der Klangfiguren bekannt, seine Studien über das »Pallas-Eisen« veröffentlichte. Mit unwiderstehlicher logischer Kraft und Beweisführung erörterte er darin die Abstammung der Meteoriten aus den Feuerkugeln. Auf das Studium des Meteoritenproblems hatte ihn im Jahre 1792 eine Unterredung mit Lichtenberg hingeführt, welch letzterer damals überhaupt nichts davon wußte, daß jemals Steine vom Himmel gefallen wären. Lichtenberg, ebenfalls Physiker, sprach von den Feuerkugeln »als elektrischen Materien«, und als Chladni widersprach, erwiderte er, »daß er die Feuerkugeln mit elektrischen Meteoren verglichen habe, weil sie mit solchen mehr Ähnlichkeit hätten, als mit etwas anderem, eigentlich wüßte er aber nicht, was man daraus machen

sollte. Die Feuerkugeln könnten wohl als etwas Kosmisches, etwas von außen in die Atmosphäre Gekommenes sein; was es aber sei, wisse er nicht«. Diese Äußerung scheint für Chladni der zündende Funke gewesen zu sein, denn von diesem Augenblicke an stellte er seine ganze Arbeitskraft in den Dienst des Meteoritenproblems, dessen geschichtliche Erforschung er sich sehr angelegen sein ließ bis in die Zeiten des Altertums zurück. Als Lichtenberg die »Pallasitarbeit« Chladni's gelesen hatte, hat er, der ja Chladni die erste Idee von der kosmischen Herkunft der Feuerkugeln eingeimpft hatte, über die fremdartige Sache geäußert, »es sei ihm beim Lesen der Schrift anfangs so zu Mute gewesen, als wenn ihn selbst ein solcher Stern auf den Kopf getroffen hätte«.

Anfänglich fand »Chladni's Standwerk«, wie wir eben erfahren haben, selbst bei jenen der Sache zunächst stehenden Gelehrten wie Lichtenberg mehr Ablehnung als Anerkennung. Der Inhalt der Schrift wurde vielfach als Torheit verschrien. Der stärkste Streiter für Chladni's Sache war der Himmel selbst. Er sandte in den kritischen Jahren noch unausgesprochener Gedanken die Steinfälle von Siena (1794), Yorkshire (1795) und Benares (1798).

In Paris begann die Dämmerung zu weichen. Bei La Place, Vauquelin und Biot erwachten die quälenden Zweifel und sie ließen es gelten, daß an der Sache etwas sein möchte. Die noch schwankenden Meinungen sind dann durch den großen Steinregen von L'Aigle (26. April 1803) entscheidend beeinflußt worden.

Über das Aufsehen erregende Naturereignis in L'Aigle ließ sich diesmal die »Academie française« einen offiziellen Bericht durch ihr Mitglied Biot erstatten und Thenard, Vauquelin und Howard untersuchten die Steine. Als die »Academie française«, der damals höchste wissenschaftliche Areopag in Europa, dem Bericht über das Niederfallen von Steinen vom Himmel sein »placet« erteilt hatte, wich allmählich der Widerstand und die Meteoriten waren in wenigen Jahren allgemein als Boten aus der Sternenwelt anerkannt.

Nach dem Tode des sehr verdienten, von josefinischem Geiste beseelten Abbés Stütz (1806) begann im Naturalien-

kabinett eine neue, sehr fruchtbare Epoche, welcher Direktor C. v. Schreibers den Stempel aufdrückte. Wie fast alle Naturhistoriker der damaligen Zeit, war auch v. Schreibers durch die medizinischen Studien gegangen und besonders auf Anregung seines berühmten Lehrers Jacquin, Ingenhouse, Fichtel u. a. mit vielversprechenden Erfolgen in das Studium der Naturwissenschaften eingetreten, so daß Graf Wrbna den ausgezeichnet vorgebildeten Naturhistoriker zum Vorstande des Naturalienkabinetts ernannte. An den strebsamen, geistig hervorragenden und zu wissenschaftlichen Unternehmungen sehr angeregten Mann trat im Jahre 1808 die pflichtgemäße Obsorge heran, seine Forschertätigkeit auch den Meteoriten zuzuwenden. Es ereignete sich nämlich am 22. Mai 1808 der große Steinfall bei Stannern in Mähren. Schon am 26. Mai begibt sich C. v. Schreibers in Begleitung seines als praktischer Physiker rühmlich bekannten Freundes Alois v. Widmannstätten, Direktor des kaiserlichen Fabriksproduktenkabinetts, in das Fallgebiet nach Stannern. Es wurde eine gründliche Aufnahme aller beobachteten Erscheinungen durchgeführt und eine ausgiebige Aufsammlung von Steinen erzielt. Eine Serie von 61 Steinen wurde nach Wien gebracht und eine vorläufige Beschreibung und von J. v. Moser eine Darstellung ihrer physikalisch-chemischen Eigenschaften gegeben (11.).

In eben demselben Jahre — 1808 — zeigte sich die eifrigst einsetzende Meteoritenforschung in einer anderen Richtung sehr erfolgreich. C. v. Schreibers hatte A. v. Widmannstätten einen Abschnitt des Agramer Eisens zu technischen Versuchen übergeben. Bei der Prüfung eines polierten Plättchens mittels Anlaufens kam das bisher ungekannte wunderbare krystallinische Gefüge des Eisens zum Vorschein, welches vorzugsweise dieser Eisenmasse eigentümlich zu sein schien. Die merkwürdige Entdeckung wurde mit mehreren kleinen Plättchen sofort nach Paris, London und Harlem mitgeteilt. Später wurde die Prüfung auf die Struktur der Eisen schon von v. Widmannstätten durch Anätzen mit verdünnter Salpetersäure geübt. Zur Erinnerung an die v. Widmannstätten gelungene erste

Sichtbarmachung der aus Balkennetzen aufgebauten Struktur einer bevorzugten Gruppe der Meteoreisen werden die schönen Ätzfiguren bis auf den heutigen Tag »Widmannstätten'sche Figuren« benannt.

Ein Abschnitt des Agramer Eisens hat dann ferner zur ersten Analyse eines Meteoreisens durch Klaproth gedient, worin ein Nickelgehalt von 3·5 % gefunden wurde, welches Resultat 1803 in der königl. Berliner Akademie der Wissenschaften vorgelesen und dann im »Allgemeinen Journal der Chemie« veröffentlicht wurde (12.). Von dem Eichstädter Stein der Wiener Sammlung ist damals eine Probe ebenfalls von Klaproth analysiert worden.

Die Frische und Ungebundenheit, mit der v. Schreibers die Sammlung vermehrte, übte begreiflicherweise eine große Anziehungskraft auf Chladni aus, welcher bis zum Jahre 1798 nur das Pallas-Eisen und den Stein von Mauerkirchen kannte. Im Frühjahr 1812 kam Chladni nach Wien. Er hielt die Wiener Meteoritensammlung für die vorteilhafteste Arbeitsstelle, um hier sein Buch über die Feuermeteore vorzubereiten und auch in Wien in Druck zu legen.

Die bis zum Jahre 1819 auf 27 Steine und 9 Eisenmeteoriten angewachsene Sammlung, die schon damals die größte Zahl von Fallorten enthielt, bot Chladni Gelegenheit zu eigenen Beobachtungen und es ist sein Verdienst, C. v. Schreibers von der Notwendigkeit und Wichtigkeit der Herstellung guter Abbildungen von Meteoriten zu überzeugen, welche nur von Wenigen besessen, von Vielen nicht einmal je gesehen werden. Versuche mit geplanten Kupferdrucken zeigten bald die Schwierigkeit und Kostspieligkeit des Unternehmens und er entschied sich zur Anwendung des technisch schon vorgeschrittenen Steindruckes. So kam das Großfoliowerk mit 9 Tafeln und begleitendem Text zustande (13.). Es waren dies die ersten in ihrer Ausführung wohlgelungenen Abbildungen von folgenden Meteoriten: 2 Bilder von Agram, Tabor, Eichstädt, L'Aigle, 2 Bilder von Siena, Lissa, 14 Stück von Stannern, Sales (Salles), Charsonville, Timochin, Benares (Krakhus), Sibirien (Krasnojarsk), Mexiko (gebogene Lamellen, entstanden durch Erhitzung und

Hämmerung — jetzt = künstlicher Metabolit) — Lenartó, Elbogen. Beigefügt ist ein Situationsplan des Streufeldes von Stannern.

Zu dieser Zeit machte v. Widmannstätten auch Versuche, die geätzte Eisenplatte selbst als Stereotyp zu benützen. Eine größere Reihe solcher ausgezeichneter Autographe wurden den Fachgenossen vorgelegt, aber leider nicht veröffentlicht, mit Ausnahme der Elbogener Masse auf Taf. IX des v. Schreibers'schen Tafelwerkes. Äußerungen über diese Autographe haben abgegeben: Neumann (15.), Schweigger (16.), Chladni (17.), v. Hammer (18.).

Chladni's zweites ausgezeichnetes »Standwerk«: »Über die Feuermeteore (1819)« (14.), zu dem er durch mehrere Jahre auf Reisen und bei Durchsuchung aller ihm erreichbaren Bibliotheken das Material über Meteoriten zusammengetragen hatte, brachte eine überreiche Kenntnis von den Meteoriten, angefangen von den ältesten Zeiten bis zum Jahre 1819. Nach dieser vornehmlich historischen Behandlung des Meteoritenstoffes ist jeder Widerspruch gegen das Niederfallen von Steinen verstummt. Es ist aber interessant, in dem Buche nachzulesen, was in den Jahren 1794 bis 1820 an Angriffen und Schmähungen gegen den gar als »Verleugner der Weltordnung« gebrandmarkten Chladni geschleudert wurden. Unter den Epigonen in der Wiener Sammlung bemächtigt sich aber ein kräftigendes Gefühl des Stolzes, daß die letzten Vorbereitungen zu seinem Buche über die Feuermeteore zum Teil in Wien getroffen und ausgearbeitet wurden und daß Wiener Gelehrte wie C. v. Schreibers und A. v. Widmannstätten es waren, die dem »Begründer der Meteoritenkunde« beigestanden haben, die im Altertume von niemandem bestrittene Wahrheit von den Himmelssteinen aufs neue mitzuerstreiten und geholfen haben, die wissenschaftliche Behandlung der Meteoriten auf die sieghafte Bahn zu bringen.

Chladni's Buche »Über die Feuermeteore« ist auch das erste gedruckte Verzeichnis der Meteoritensammlung des Mineralienkabinetts im September 1819 beigegeben, verfaßt von Direktor C. v. Schreibers:

In demselben Jahre wie in Stannern fiel ein Steinregen am 3. September 1808 bei Lissa in Böhmen. Der Fall wurde von Bergrat Reuss untersucht und über ihn auch von v. Schreibers berichtet (19.).

C. v. Schreibers hatte schon gelegentlich des Falles von Stannern dargetan, wie wichtig ein Zusammenfassen aller Nebenumstände zu einer amtlichen und wissenschaftlichen Untersuchung des Faktums an Ort und Stelle sei, welche dann wieder nach Stoff und Material Gelegenheit zu populären und wissenschaftlichen Anzeigen bietet.

Ein rasches Eingreifen am Orte des Ereignisses erscheint C. v. Schreibers umso dringender, als er vermutet, daß solche Ereignisse öfter vorkommen als bekannt werden und einfach unbeachtet bleiben oder es sicher bleiben, wenn nicht sofort davon Notiz genommen wird. Es ist gewiß die Nachforschung und Feststellung aller mit einem solchen Ereignis in Verbindung stehenden Vorgänge mit ein Erfolg der von v. Schreibers ausgehenden Anregung. So wurde im Oktober 1824 ein in Žebrak in Böhmen gefallener Stein zustande gebracht. Seit 1811 war auch der »verwünschte Burggraf« in Elbogen als Meteoreisen anerkannt, ebenso seit 1814 das Eisen von Lenartó in Ungarn und das 1829 bei Bohumilitz in Böhmen aufgefundene Eisen. Es muß denn als eine besonders glückliche Fügung angesehen werden, daß v. Schreibers (20.) nochmals in die Lage kam, durch seine Anordnungen den kosmischen Meteorsteinfall von Wessely in Mähren am 9. September 1831 der Beschreibung des Ereignisses durch protokollarisch vernommene Zeugen zuzuführen und den Stein selbst der mineralogischen und chemischen Untersuchung zu unterwerfen.

Zu dieser Zeit feierten die Mineralchemiker schon ihre schönsten Triumphe. Besonders die Auseinandersetzungen und die Vergleiche über die An- oder Abwesenheit von Chrom, Nickel, Kobalt, Mangan in den Meteorsteinen waren sehr lebhaft. Im Stein von Wessely wurde kein Nickel, aber ein beträchtlicher Gehalt von Kobalt aufgefunden. Der Abhandlung über Wessely hat C. v. Schreibers das zweite Verzeichnis der ihm autoptisch bekannten Meteoriten bei-

gegeben, abgeschlossen im Juli 1832 (21.), worin 46 Fallorte aufgezählt werden. Nach einer randlichen Bleistiftanmerkung von Partsch ist die Zahl der Fallorte bis April 1836 auf 54 und zum Mai 1837 auf 55 Lokalitäten und 112 Stück angewachsen.

Im Jahre 1836 ist C. v. Schreibers von der Direktion des Mineralienkabinetts zurückgetreten. Seine Tätigkeit hat sich ja nicht nur auf die Meteoriten beschränkt. Sie hat sich während seiner arbeitsreichen Lebenszeit meist auf zoologische und physikalische Studien ausgedehnt. Die brasilianische Expedition und der Anstoß zu den großen Sammelreisen von Hügel, Russegger, Kotschy, Helmreichen ist von ihm ausgegangen. Die Berufung von Mohs zu Vorlesungen im Mineralienkabinett und die damit verbundene Gründung einer neuen mineralogischen Schule sind v. Schreibers hoch anzurechnende Verdienste. (Vergl. die Biographie von A. Fr. Graf Marschall (22.).

Der Eifer, mit dem er die Mehrung der Meteoritensammlung und des gesamten Naturalienkabinetts betrieb, diente nicht »zu müßiger Augenweide, leerem Prunk und engherziger Aufspeicherung«. Er gab den Sammlungen Leben und Inhalt durch deren Verarbeitung in seinem Geiste. So ist C. v. Schreibers als der eigentliche wissenschaftliche Begründer der Wiener Meteoritenschule allen vorangegangen und noch kommenden Nachfolgern zum leuchtenden Vorbild museal-wissenschaftlichen Wirkens geworden. Wegen eingetretener Kränklichkeit ist v. Schreibers 1851 in den Ruhestand getreten und darin im Jahre 1852 verstorben.

Im Jahre 1836 hatte P. Partsch die Leitung des Mineralienkabinetts übernommen, in dessen Arbeitskreis er seit 1815 eingeführt war. Die wissenschaftliche Entwicklung von Partsch geriet im Laufe der Jahre immer mehr auf geognostisches Gebiet, wozu die vielen Reisen beitrugen, die sich mit Ausnahme von Rußland über ganz Europa und Egypten erstreckten.

Von der überaus reichen und mit viel Liebe betriebenen musealen Wirksamkeit von Partsch und seiner wissen-

schaftlichen Betätigung auf dem Gebiete der Geognosie kann ich hier nicht berichten.

Als Zeichen und Ausdruck seines lebhaften Interesses an den Meteoriten muß uns sein ausführlicher Spezialkatalog dienen, den er im Jahre 1843 herausgegeben hat (23.). Der Katalog enthält eine eingehende Beschreibung des Meteoritenmaterials von 94 Lokalitäten mit 258 Nummern. In einem Vorwort widmet er den räthselhaften Ankömmlingen eine kurze Darstellung ihrer Geschichte und der neueren wissenschaftlichen Errungenschaften. Durch Rumler ließ er von allen vorhandenen Meteoriten die Dichte bestimmen und dieselbe in einer Tabelle dem Kataloge beifügen. Zum erstenmale begegnen wir in diesem Buche auch der Aufstellung einer Verwandtschaftstabelle der Meteoriten. I. Meteorsteine mit den beiden Unterabteilungen: 1. anormale (Fehlen gediegenen Eisens und Schwefelkies) und 2. normale Meteorsteine (Schwefeleisen und meist auch Eisen führend). Partsch teilt uns auch Wertschätzungen der Meteoriten mit. Die Masse von Elbogen und Agram schätzt er jede auf 10.000 Gulden (20.000 K).

Der Einteilung der Meteoriten von Partsch hat K. L. v. Reichenbach heftig widersprochen. v. Reichenbach war durch den Steinfall von Blansko, wo er Direktor der Graf Salm'schen Holzverwertungsfabrik war, im Jahre 1833 zur Beschäftigung mit der Meteoritenfrage angeregt worden. Er hat den Fall von Blansko ausgebeutet und von 7 aufgefundenen Steinen 2 dem Mineralienkabinett geschenkt. Der wohlhabende Mann legte sich, nachdem er 1835 nach Wien übersiedelt war, eine große Privatsammlung von Meteoriten an. Zu den Beamten des Mineralienkabinetts ist er in unfreundlichem Verhältnis gestanden und er hat das Mineralienkabinet selten besucht. In den Dreißiger- und Vierzigerjahren wohnte er in dem von ihm angekauften Schlosse Kobenzl am Reisenberg, wo er nebst seinen aufsehenerregenden Odstudien an 30 hervorragende, in unvergleichlich schöner Schreibkunst geschriebene Aufsätze über Meteoriten mit vielen wichtigen Beobachtungen von bleibendem Werte veröffentlicht hat. Von dem bedeutenden Manne hat Berwerth

eine Lebensbeschreibung gegeben und ist über seine wichtigen Meteoritenforschungen daselbst nachzulesen[1].

Den im Kabinett durch 2 Stücke vertretenen Steinfall von Blansko (25./11. 1833) hat J. J. Berzelius analysiert, ebenso 1 Stück des Eisens von Elbogen (24.), wozu ich bemerke, daß Berzelius in Blansko auch Zinnoxyd nachweist, das er auch in anderen Steinen in wägbarer Menge zum ersten Male als Bestandteil der Meteorsteine aufführt, von dem er sagt, daß es teils im gediegenen Eisen, teils als Zinnoxyd (Zinnstein) nebst Chromeisen vorhanden ist.

Aus seinen zahlreichen Analysen hat Berzelius folgende Resultate über die Zusammensetzung der Meteorsteine erhalten. Sie bestehen nach seinen Untersuchungen aus folgenden Gemengteilen: gediegen Eisen, Schwefeleisen, Magneteisenstein, Meteorolivin, in Säuren unlöslichen Silikaten von Talkerde, Kalk, Eisenoxydul, Manganoxydul, Tonerde, Kali und Natron, die vermutlich einen pyroxenartigen und leucitartigen Gemengteil bilden, dann Chromeisen und Zinnstein.

Von Partsch besitzen wir eine Notiz über die Fundumstände und die Beschaffenheit des bei Seeläsgen aufgefundenen Meteoreisenblockes (25.). In Gemeinschaft mit Prof. Wöhler publiziert er eine Untersuchung über das Meteoreisen von Rasgata (26.), das ich jetzt zu den künstlich veränderten körnigen feinen Oktaedriten stelle.

Über Ansuchen von Partsch gelingt es ihm, das Einschreiten des Oberstkämmerers Lanckoroński beim damaligen Zivil- und Militärgouverneur von Siebenbürgen Fürsten Schwarzenberg zu erlangen, um mehrere Stücke des Meteoreisenfalles vom 4. September 1852 bei Mezö-Madarasz in der Mezöség in Siebenbürgen der Sammlung zuzuführen, darunter das größte Stück im Gewichte von 9866 *g*. Es scheint mir etwas von der allgemeinen damaligen gesellschaftlichen Stimmung gegenüber den Meteoriten an die Oberfläche zu kommen, wenn wir erfahren, daß der Kaiser dem Auffinder des großen Stückes, einem rumänischen Landmanne, ein Geschenk von 500 Gulden hat überweisen lassen.

---

[1] F. Berwerth: Karl Ludwig Freiherr von Reichenbach. Tschermaks mineralogische und petrographische Mitteilungen, XXXII. Bd., p. 27 bis 43.

Über den Mezö-Madarasz-Fall ist von A. Knöpfler ein ausführlicher amtlicher Bericht eingesendet und von Partsch (27.) veröffentlicht worden. Die Analyse des Steines hat über Ersuchen Wöhler ausgeführt und aus der Berechnung folgende Bestandteile erhalten: Olivin, Augit, Labrador, gediegen Eisen, Schwefeleisen, Graphit und Chromit. Das von Berzelius vermutete leucitartige Mineral in Blansko ist hier nunmehr richtig als Feldspat erkannt.

Im Jahre 1851, nachdem C. v. Schreibers in den Ruhestand getreten war, wurden die bis dahin vereinigten naturwissenschaftlichen Hofkabinette ihrer Verwaltung nach getrennt und Partsch wurde zum Direktor des Mineralienkabinetts ernannt. Unter seiner Leitung, vom Jahre 1836 bis zu seinem 1856 erfolgten Tode, war die Meteoritensammlung um 80 Fallorte vermehrt worden und im ganzen auf 136 Lokalitäten angewachsen.

Nach dem Tode von Partsch trat die von ihm neu geschaffene geologische Richtung im Kabinett auch in der Direktion in die Erscheinung, indem Partsch's Neffe, der Paläontologe Moriz Hoernes, zum Direktor ernannt wurde. Hoernes betrachtete als seine Lebensaufgabe die Erforschung der Fauna des Wiener Tertiärbeckens. Als sich im Jahre 1857 zwei Meteoritenfälle in Ungarn ereigneten, bewirkte Hoernes (28.) durch höhere amtliche Vermittlung von dem am 11. Oktober 1857 gefallenen Meteorstein bei Ohaba in Siebenbürgen die Erwerbung des Hauptstückes im Gewichte von über 15 *kg*. Auch in diesem Falle geruhten Se. Majestät den beim Funde Beteiligten eine Spende von 500 Gulden C. M. zukommen zu lassen. Der Stein wurde von Hoernes beschrieben und von Prof. Wöhler analysiert.

Weniger günstig verliefen die Versuche zur Erwerbung des Steines von Kaba. Das reformierte Kollegium von Debreczin, in dessen Besitz sich der kohlige Meteorit befand, verweigerte die Einsendung des Steines zur Ansicht und die Beschreibung des Steines von Hoernes (29.) blieb auf das kleine von der Kais. Akademie der Sammlung überlassene Stückchen von 43 *g* beschränkt. Der Stein ist hochgradig orientiert und ähnlich dem Steine von Groß-Divina. Von

Hoernes an Wöhler gesendete Bruchstückchen wurden analysiert (30.) (31.).

Der ebenfalls in Ungarn 1858 gefallene Stein von Kakowa war an die k. k. geologische Reichsanstalt und hier in die Hände des damaligen Direktors W. Haidinger gelangt. Wie wir erfahren werden, ist in diesem Zusammenhange W. Haidinger in den Bann der Meteoritenforschung geraten.

In dem Berichte über den Niederfall dieses Steines sagt nämlich Haidinger (32.) (33.): »Die Sammlung der Meteoriten ist ein wahrer Schmuck, ein Wahrzeichen des Eifers, der Kenntnis und Beharrlichkeit unseres Wien«. »Es ist wahrhaftig eine Ehrensache, dem ausgezeichneten gegenwärtigen Direktor in seinen Bemühungen zur Vermehrung der Sammlung beizustehen. Es ist ein Ausdruck der Pietät zugleich für unsere dahingeschiedenen Freunde Partsch, v. Schreibers und v. Widmannstätten.« Daß Haidinger sich durch den Besitz von Kakowa nicht bestimmen ließ, den Stein als Grundlage zu einer zweiten öffentlichen Meteoritensammlung an der k. k. geologischen Reichsanstalt zu verwenden, muß ihm von der Nachwelt als eine hohe einsichtige Tat gewertet werden. Gerade zur selben Zeit sammelte ja auch L. L. Freiherr v. Reichenbach in großzügiger Weise Meteoriten. Die Zersplitterung und der Wetteifer zwischen den zwei Sammelstellen ist durch Haidinger's Entschluß wesentlich gemildert und der Rang des Mineralienkabinetts als ein Vorort der Meteoriten wissenschaftlich gefestigt worden. Mit dem durch die Übergabe des Steines von Kakowa eingeleiteten Verkehre mit der Meteoritensammlung vertiefte sich auch die Freundschaft zwischen Hoernes und Haidinger und entzündete sich seine in ihm geweckte Leidenschaft für die Meteoriten, deren Studium er sich von da an während 1859—1869 ausschließlich gewidmet hat.

Haidinger war sehr mitteilsam und ein unermüdlicher Briefschreiber. Überall in aller Welt knüpfte er Beziehungen an, wo eine Aussicht auf Einbringung von Meteoriten bestand. Mit Oldham in Kalkutta, Dr. Ch. T. Jackson in Boston, Maskelyne in London und vielen anderen stand er in

regelmäßigem Verkehre. Mit dem Briefwechsel mehrten sich die Fallorte und häuften sich die Berichte über das Herkommen der Stücke und über vorgekommene Meteoritenfälle mit allen ihren Erscheinungen. Seine Berichterstattung erstreckte sich auf folgende Meteoriten in zeitlicher Anordnung: Arva (34.), Braunau (35.), Aussun (36.), Bokkeveld (37.) (45.), Agram (42.) (43.), Shalka (44.) (46.), New Concord, Trenzano, Brazos, Oregon (45.), Nebraska (45.) (50.), Futtehpur, Pegu, Assam, Segowlee (46), St. Denis Westrem (47.), Quenggouk (48) (63.), Tula (49.), Parnallee (51.) (52.) (53.), Cranbourne (54.), (55.) (56.) (57.) (58.), Rogue River Mountain, Taos (59.), Yatoor (60), Dhurmsala (61.), Montpreis (62), Gorukpur (64), Kurrukpur (65), Sarepta (66), Bachmut, Paulowgrad (67.), Ponca Creek (38.), Shytal (39.), Albareto (68.), Carleton Tucson (69.), Dacca (70), Tourinnes la Grosse (71.) (72.), Trapezunt (73.), Steinbach (74), Rokitzan, Groß Cotta, Kremnitz (75.), Copiapo (76.), Manbhoom (77.), Taranaki (78.), Knyahinya (40.) (79.) (80.), Simonod (81.), Pultusk (82.), Slavetic (41.) (83.), Hessle, Rutlam, Assam (84.).

Anknüpfend an ältere Beobachtungen der in ihrem kosmischen Zuge orientierten Metoriten widmet er den Schmelzrindensäumen und Graten auf der Oberfläche, seinen sogenannten »Leitformen«, eingehende Beachtung, erörtert die Erscheinungen auf »Brust- und Rückenflächen« an Steinen von Stannern (85.) (86.), Großdivina (85.), Goalpara (87.) und Krähenberg (88.), an welchen beiden letzteren er auch eine Rotation der im Fluge orientierten Meteoriten um ihre in der Richtung des Fluges liegende Flugachse annimmt.

In zwei umfangreichen Auseinandersetzungen: »Über die Natur der Meteoriten in ihrer Zusammensetzung und Erscheinung« (89.) und in der Arbeit »Licht, Wärme und Schall bei Meteoritenfällen« (90.) werden die Ansichten von mehr als einem Dutzend Gelehrten der damaligen Forschungsperiode über die Bildung der Meteoriten mitgeteilt und seine eigenen Anschauungen über die Vorgänge während des irdischen Teiles der kosmischen Bahn der Meteoriten dargelegt, von denen die Vorstellung, daß das hinter dem Meteoriten entstandene Vacuum durch plötzliche Ausfüllung mit Luft im

Augenblick des Stillstandes des Meteors die gewaltigen Schallerregungen verursache, auch heute anerkannt ist, während der Hemmungspunkt als eine irrtümliche Ansicht fallen gelassen ist. Bezüglich der Bildung der Meteoriten schließt sich Haidinger vollständig der Ansicht von v. Reichenbach an: »Es ist dies der bis ins kleinste verfolgte Charakter des »meteorischen Tuffes« der allmählichen Bildung durch das Aneinanderschließen der feinsten Teilchen in dem »kosmischen Staube«.

Den beiden vorigen Publikationen verwandt ist die Darstellung der Ansichten über »Sternschnuppen, Feuerkugeln und Meteoritenschwärme im Zusammenhange betrachtet« (91.). Haidinger hat sich auf den Standpunkt gestellt, »daß die Sternschnuppen, die Feuerkugeln und die Meteore alle von gleicher astronomischer Natur sind.«

In den drei Arbeiten (92.) (93.) (94.) widmet er sich der tabellarischen Zusammenstellung der Fallzeiten nach Tagen und Stunden. Aus den Vergleichen zwischen den Fallzeiten von damals 178 Meteoritenfällen erscheint mir als wichtigstes Ergebnis, daß die Mehrzahl der Meteoriten von Mittag bis 9 Uhr abends gefallen ist, das ist jene Zeit, zu welcher die Sternschnuppenfälle gerade ihr Minimum haben. Es wird dieser astronomische Unterschied zwischen Meteoriten und Sternschnuppen in physikalischen Ursachen gesucht, deren Natur noch unbekannt sei.

Unter die allgemeinen Gesichtspunkte fallen seine Studien über die krystallinische Struktur des geschmeidigen Eisens (95.). Derartige Untersuchungen konnten erst 50 Jahre später mit Erfolg unternommen werden.

Dem Reisenden Th. v. Heuglin gibt er für seine Ausfahrt eine paraphierte Anleitung mit zur Aufnahme eines Meteoritenfalles und Aufsammlung seiner Stücke (96.).

Einmal berichtet er über einen Meteorstaubfall in Wien (97.), dann über die Verwitterung nach Ankunft der Meteoriten auf ihren Fundstätten (98.), ferner über Schleim- oder Gallertmassen (99.), die man für Meteormaterial angesehen hat, und wieder einen Bericht über die Beziehungen zwischen Sternschnuppen, Feuerkugeln und Meteoriten (100.).

Zwei sehr interessante geschichtliche Studien (101.) (102.) verdanken wir Haidinger über »einen vorhomerischen Fall von zwei Meteoreisenmassen bei Troja«. Unter Beihilfe hervorragender Philologen werden zwei Verse der Ilias, wo von zwei Ambossen die Rede ist und die sich nicht in allen Ausgaben finden, als echt nachgewiesen und die Tatsache festgestellt, daß zu Lebzeiten des griechischen Schriftstellers Eustathius († 1198 n. Chr.) zwei vom Himmel gefallene Eisenmassen in Troja, eben die »Ambosse« der Verse, noch 2383 Jahre nach dem Trojanischen Kriege (1193—1184 v. Chr.) dem Publikum gezeigt wurden.

Mit J. C. Julius Schmidt, Direktor der Sternwarte in Athen, stand Haidinger in regem Verkehre, der 9 Arbeiten über sehr wichtige Beobachtungen über Feuermeteore mit ihren Nebenerscheinnngen zeitigte (103.)—(114.). Sehr wertvoll ist die durch einen Zufall zustande gekommene Beobachtung eines unerwartet durch das Gesichtsfeld des Teleskops vorbeiziehenden Meteoritenschwarmes.

Unter Hoernes und Haidinger hat F. Wöhler mehrere Analysen von Meteoritenmaterial des Hofmineralienkabinetts ausgeführt, die in Arbeiten Haidinger's unter Ersichtlichmachung im Titel veröffentlicht sind. Außerdem besitzen wir von F. Wöhler chemische Analysen von Mezö-Madarasz (115.) und Bachmut (116.). Von Parnallee (117.) und Dacca (Shytal) (118.) lieferten Analysen E. Pfeiffer und Th. Hein.

Eine krystallographische Untersuchung des Anorthits in Juvenas (119.) und des Enstatits in Breitenbach (120.) hat V. v. Lang beigesteuert. Über den Enstatit aus Deesa handelt je eine Arbeit von St. Meunier (121.) und Haidinger (122.). Als Vorboten einer neuen sich vorbereitenden Forschungsmethode kann Haidinger im Jahre 1869 noch die mikroskopische Untersuchung eines Dünnschliffes von Knyahinya von A. Kenngott mitteilen, eine Beschreibung mit einigen Abbildungen der »rundlichen Körner«, den später allgemein als »Chondren« bezeichneten Kügelchen.

Die Fortschritte in der Mehrung der Sammlung hat Haidinger in kleineren und größeren Zwischenräumen bekanntgegeben. Sein erstes Verzeichnis der Sammlung

erschien am 9. Jänner 1859 (124.); es folgten in selbständigen Flugblättern solche am 30. Mai 1860 (der Kais. Akademie in einer Note angezeigt (125.), 1861, 1862, 1863, 1. Jänner 1865, 1. Juli 1867 (ein Beiwort dazu (126.). Das letzte Verzeichnis enthält die Nachweisung von 236 Fall- oder Fundorten, also gegen den Stand von 1859 eine Vermehrung um 99 Lokalitäten. Über den Meteoritenbesitz der Berliner, Londoner, Pariser und anderer öffentlichen und privaten Sammlungen macht er eingehendere statistische Mitteilungen (126.).

Die Mehrung der Sammlung geschah bei den kargen materiellen Mitteln unter Hoernes-Haidinger auf dem Wege des Tausches. Wird der Tausch ein ständiger Geschäftsbrauch, so kann selbst die reichste Sammlung eine Gewichtsverminderung, beziehentlich Zerkleinerung der Stücke nicht vertragen und führt schließlich zu einer Schädigung der Sammlung an Qualität und Quantität des Materials. So weit es vereinbar war, habe ich kleine Stückchen durch größere Stücke ersetzt und für Tauschzwecke eine von der Hauptsammlung ganz abgesonderte Tauschsammlung angelegt, um die Hauptsammlung vor stärkeren Eingriffen zur Materialentnahme zu schützen. Hierbei war mein Wunsch maßgebend, der Sammlung mehr und mehr die Bedeutung eines wissenschaftlichen Materiallagers zu verleihen, um spätere, in der Gegenwart oft nicht vorauszusehende Anfordernisse an Material erfüllen zu können, bei deren Fehlen neue Erkenntnisse mindestens gehemmt, wenn nicht ganz unmöglich gemacht werden.

Haidinger war der letzte und hervorragendste Schüler von Mohs, dessen Vorlesungen er in Graz und Freiberg angewohnt hat. In den Jahren 1822 — 1827 befand er sich auf Reisen in Europa und sehr lange in England. Nach seiner Rückkehr verweilte er mehrere Jahre in der Elbogener Porzellanfabrik, wo ihn der Auftrag erreichte, eine Mineralsammlung in der Hofkammer des Münz- und Bergwesens anzulegen, die zur Abhaltung von Vorträgen über Mineralogie für die Bergeleven zu dienen hatte. Schon bei Beginn seiner Tätigkeit erkannte er die Wichtigkeit, den Bergmännern die Mineralogie auf geologischer Grundlage zu lehren.

Haidinger's Schaffensdrang und seine anregende Rührigkeit im wissenschaftlich geselligen Verkehr kam auch in der Schaffung der »Freien Vereinigung von Freunden der Naturwissenschaften« zum Ausdruck, in deren Mitteilungen während 5 Jahren viele hervorragende Aufsätze von den damaligen Mineralogen, Geologen und Bergmännern erschienen. Diese Haidinger'sche Gründung war der erste Anfang eines öffentlichen wissenschaftlichen Lebens im vormärzlichen Wien. Als 1849 die Gründung der k. k. geologischen Reichsanstalt erfolgte, erhielt er die Berufung zu deren erstem Direktor. Im Jahre 1866 trat Haidinger wegen vorgeschrittenen Alters in den Ruhestand. Als der unermüdliche, stets von guten Absichten geleitete Arbeiter auf dem Gebiete der Mineralogie und Meteoritenkunde 1871 verstarb, war ihm im Jahre 1869 sein Freund Hoernes, dem er durch 10 Jahre seine unschätzbare Unterstützung zur Förderung der Meteoritensammlung geliehen hatte, im Tode vorangegangen.

Auf die nach Hoernes erledigte Direktorstelle wurde 1869 der Kustos des Mineralienkabinetts und Privatdozent der Universität Dr. Gustav Tschermak berufen, mit dessen Namen uns Haidinger in seinen allerletzten Arbeiten als Förderer seiner Bestrebungen durch Untersuchung von Dünnschliffen bekannt gemacht und ihn als kommenden Meteoritenforscher vorangezeigt hat.

Tschermak's Auftreten bedeutet für das Mineralienkabinet und die mineralogische Wissenschaft den Anbruch einer neuen Forschungsepoche.

Als Tschermak in die Reihe der wissenschaftlichen Arbeiter eintrat, waren in Wien durch Zirkel 1864 an der geologischen Reichsanstalt die ersten Gesteindünnschliffe angefertigt worden. Damit war für die Petrographen der wissenschaftliche Frühling der Gesteinskunde angebrochen. In jungen Gelehrten müssen die im Steinreiche vergrabenen Schätze wie die mineralogische Zusammensetzung und das Gefüge der Gesteine einen starken Anreiz ausgeübt haben und es erscheint uns als ein selbstverständliches Beginnen, wenn Tschermak sich dem Gebrauche und der Anwendung der mikroskopischen Methoden in der Petrographie zuwendet.

Auf dem Gebiete der Meteoritenkunde hat sich Tschermak mit der Untersuchung des pallasitähnlichen Meteoriten von Lodran (127.) eingeführt, einem bisher vereinzelt gebliebenen Gruppenvertreter. Als Gemengteile wurden Nickeleisen, Olivin, Bronzit, Magnetkies und Chromit gefunden. Ganz ungewohnterweise hat der Olivin eine blaue und der Bronzit eine grüne Farbe. Am Olivin hat V. v. Lang die Flächen 100, 110, 210, 310, 010, 201 beobachtet und am Bronzit die tautozonalen Flächen von (110) und (311) beobachtet. Aus den Händen Tschermak's liegen die chemischen Analysen des Eisens, enthaltend 12·8% Ni, entsprechend einem ganz feinen Oktaedriten, dann des Olivins und des Bronzites vor; beide Gemengteile bestehen vorwiegend aus Magnesiasilikat.

Den von Haidinger als orientierten Stein beschriebenen Goalparameteoriten hat Tschermak (128.) auf seine Gemengteile und sein ungewöhnliches Gefüge untersucht. Der harte und feste Stein wird in dreierlei Beziehung merkwürdig gefunden, nämlich durch eine orientierte Oberfläche, die »zerschnittene körnige Struktur« und durch seinen Gehalt an Kohlenwasserstoff. Aus der von N. Teclu angefertigten Analyse ergaben sich folgende prozentische Mengen der Gemengteile: 8·49% gediegen Eisen, 0·85% Kohlenwasserstoff, 61·72% Olivin, 30·05% Enstatit, kleine Mengen Magnetkies. Die kohlenstoffhaltige Materie des Goalparasteines gibt Tschermak im Zusammenhange mit der Meldung von Nordenskjöld, daß mit dem Stein von Hessle schwarze Flocken mit 71% einer kohlenstoffhaltigen Verbindung fielen, die Veranlassung, das Entstehen des länger bestehenden leuchtenden Schweifes mancher Meteoriten und Sternschnuppen zu erklären. Nach Bunsen kommen die an der Oberfläche erhitzten Gemengteile Olivin, Bronzit, Augit und Anorthit zum Schmelzen, während die brennbaren Teile Eisen, Magnetkies und kohlenhaltige Beimengungen auch brennen. Je nach der Zusammensetzung des Meteoriten wird das Leuchten der Feuerkugel bloß ein Glühen sein oder auch von einer Verbrennung herrühren und darnach auch die Farbe der Feuerkugel verschieden sein. Die oft minutenlang anhaltende leuchtende Spur kann nun bei der niedrigen Temperatur nicht durch

ein längeres Glühen der abgeschleuderten nicht brennbaren Teilchen erklärt werden und man wird annehmen müssen, daß beim Durchstreifen durch die Luft das Nachleuchten durch die brennbaren Teilchen hervorgerufen wird, welche in der Hauptsache aus kohlenstoffhaltiger Materie bestehen dürften.

Interessante Einzelheiten bietet uns Tschermak mit der Untersuchung des 51 *kg* schweren Eisenblockes aus der Wüste Atacama (Ilimaë) (129.). Der Block wird auf einer Seite als schildförmig, aber auf der anderen Seite etwas hohl geschildert. In der Seitenansicht sieht die Form des Blockes dem Agramer Eisen ähnlich und wäre heute nach Berwerth's Auffassung dem Eisen vom Quesatypus anzugliedern. Die kleingrubige Oberfläche wird ausführlich beschrieben. Stellenweise sind sehr deutlich die »Widmannstätten'schen Figuren« herausgescheuert und charakterisieren den Block als ein einheitliches Krystallindividuum. Die Entstehung der Gruben ist nach den heutigen Erfahrungen auf »Sanderosion« zurückzuführen, was bedingen würde, daß der Block nicht in der unbeglaubigten Tiefe von 185 *m* aufgefunden worden ist. Es werden dann die Ätzerscheinungen des Kamacites, die Ätzlinien und Ätzgrübchen erläutert. Wichtig erscheint die Beobachtung, daß der Taenit nicht homogen ist und aus verschiedenartigen Körpern besteht, aus Blättchen von Nickeleisen und reinem Eisen. Der reichlich vorhandene Plessit erscheint in feinen oktaedrischen Netzen bei mehr körniger Ausbildung. Als besonders charakteristische Erscheinung werden dann die nach Hexaederflächen angelagerten Troilitlamellen beschrieben, welche den Lauf der oktaedrischen Kamacitlamellen unterbrechen und demnach eine ältere Ausscheidung darstellen. Die gleichen Troilitlamellen enthält auch das Eisen von Jewell-Hill. Nach seinen Gemengteilen besteht Atacama aus Eisen, Nickeleisen, Schreibersit, Troilit und reinem Eisen zwischen den Taenitblättchen. Beigefügt ist die chemische Analyse von E. Ludwig.

In einer Notiz über das Eisen von Victoria West (130.) wird nachgewiesen, daß die in diesem Eisen auftretenden Spalten nach den Hexaederflächen verlaufen und noch

erkennbar vorher mit Troilit gefüllt waren, wie dies im Eisen von Atacama und Jewell-Hill der Fall ist.

Die bisher nur einmal vorgekommene Meteoritensteinart von Shergotty (131.) wird als ein Gemenge eines augitähnlichen Gemengteils, Maskelynits, eines gelben Silikats, Magnetits und Magnetkies befunden. Das augitähnliche Gemengsel ist von Tschermak analysiert worden. Der Augit wird wegen seiner Kalkarmut als ein Gemengteil erkannt, der keinem irdischen Mineral entspricht. Der Shergotty-Augit ist später von Wahl zu seinen Augitenstatiten gestellt und als Hedenbergithypersthen bestimmt worden. Die chemische Zusammensetzung des Maskelynits stimmt genau mit der eines Labradors überein. Bei Fehlen jeder Spur von Doppelbrechung und Vorhandensein parallel geordneter Einschlüsse hielt Tschermak den neuen Gemengteil für tesseral, welchen wir heute als ein Labradorglas, d. i. eine Pseudomorphose nach Labrador halten. Die von Lumpe hergestellte Totalanalyse berechnet Tschermak auf folgende Bestandteile: Pyroxen 73·40%, Maskelynit 22·50%, Magnetit 4·50%. — Mit vorstehender Abhandlung wird gleichzeitig die Untersuchung des Steins von Gopalpur (131.) mitgeteilt, bei dessen Niederfall das Fehlen jeder Detonation und nur ein wahrgenommenes Zischen berichtet wird. Gopalpur ist ein gut orientierter Stein mit schöner Brustseite und einer etwas gekörnelten »Rückenseitenwulst«. Der Stein ist ein Chondrit mit leicht ausfallenden Kügelchen von Bronzit und von Olivin, deren Arten und Aufbau und ihr Unterschied von den ähnlichen irdischen Kugelgebilden genau beschrieben wird. Die Kügelchen liegen in einer Grundmasse von sandigem und pulverigem Zerreibsel, das auf eine andere Weise entstanden sein muß als ein vulkanischer Tuff und ebenfalls aus Olivin und Bronzit besteht. Von anderen Gemengteilen sind nur Eisen, ein strahliger feldspatartiger Gemengteil und Magnetkies vorhanden. Es wird die chemische Analyse von A. Exner mitgeteilt und aus dem Analysenresultat folgende prozentische Menge der Bestandteile berechnet: Nickeleisen 20·35%, Magnetkies 4·44%, Olivin 28·86%, Bronzit 35·60%, feldspatartiger Gemengteil 10·75%, Chromit eine Spur.

Wegen des zweifelhaften Falles des angeblich 1805 in Konstantinopel gefallenen Steines, der mit Stannern große Übereinstimmung zeigt, untersucht Tschermak (132.) auch den Stein von Stannern und kommt zum Befunde, daß im Bruchstücke von Konstantinopel ein Stein von Stannern vorliegt. Die chemische Analyse zu dieser Untersuchung hat E. Ludwig beigestellt. In den Steinen von Stannern stellt Tschermak Gesteinsbruchstücke von dreierlei Art fest: grobkörnige, strahlige und solche von feinerer und dichter Textur. Mit den Mitteilungen über Stannern und Konstantinopel sind solche über Shergotty und Gopalpur im Verbande vereinigt und ich verweise bezüglich der beiden letzteren auf den im vorstehenden Absatze enthaltenen Bericht.

Eine Arbeit Tschermak's (133.) über das Krystallgefüge des Eisens, insbesondere des Meteoreisens, enthält eine sehr nützliche Zusammenstellung der Literatur über die bestandenen Ansichten über die Ätzfiguren und die Eigenschaften des natürlichen Eisens und Meteoreisens. Es werden dann die Krystallisation des künstlichen Eisens und die Ätzlinien auf Würfelspaltflächen besprochen. Daran anschließend werden die Bruchflächen und die Ätzlinien des Eisens von Braunau nach krystallographischen Gesichtspunkten untersucht mit den Resultaten, wie sie allgemein in die Literatur in Wort und Bild übergegangen sind. Den Einschlüssen von Rhabdit in Nadeln und Blättern wird eine kürzere Betrachtung gewidmet. Nach dem Verfasser krystallisierte der Schreibersit in Braunau gleichzeitig mit dem Eisen.

Zu einer Untersuchung hat der in der Sammlung vorhandene ganze Stein von Orvinio (134.) gedient, mit deutlicher Brust- und Rückenseite. Der ganz ungewöhnliche Stein besteht aus Chondritbruchstücken, die von einer schwarzen, dichten und splittrigen Bindemasse umgeben sind. Letztere läßt eine deutliche Fluidalstruktur erkennen, was einen einstigen plastischen Zustand der Bindemasse andeutet. Bei der Beschreibung der Chondritteile hält Tschermak die Ansicht aufrecht, daß die Chondrite Zerreibungstuffe und die Kügelchen desselben Gesteinspartikel

sind, welche bei dem Zerreiben nicht in Splitter aufgelöst wurden. Die Bruchstücke tragen eine mit der Bindemasse zusammenhängende, von ihr imprägnierte, undurchsichtige Rinde. Die schwarze Bindemasse besteht aus halbglasigen Teilen und solchen, die der dunklen Rinde der Bruchstücke gleichen; viele Splitter sind noch als Olivin und Bronzit zu erkennen. Nickeleisen und Magnetkies sind im Bindemittel rundlich, am Rande der Bruchstücke flasrig und erzeugen die Fluidalstruktur. Nach den Analysen von L. Sipöcz haben die Chondritteile und die schwärzeren Bindemassen fast die gleiche Zusammensetzung, wornach die schwarze Bindemasse ein umgeschmolzener Chondrit derselben Art ist.

Zu einem Vergleiche mit dem Orviniostein führt die Untersuchung eines Steines von Chantonnay (134.). Auch dieser Stein besteht aus Bruchstücken und einer schwarzen, halbglasigen Bindemasse. Die Bruchstücke sind ein Chondrit mit weniger Eisen als in Orvinio. Auch hier sind die Ränder der Bruchstücke von schwarzer Masse imprägniert. Schwarze Adern oder Gänge sind Apophysen der Bindemasse. Tschermak glaubt, daß Orvinio und Chantonnay ebenso wie Lissa und Kakowa Meteoriten sind, welche auf der ursprünglichen Lagerstätte mit einer heißflüssigen Masse in Berührung gekommen und in solcher Weise injiziert worden sind. Gegen die Vorstellung, daß die Injizierung von der Oberflächenrinde ausgegangen ist, werden Beweise beigebracht. Trümmerstruktur und halbglasiger Zustand scheinen Tschermak zu beweisen, daß beide genannten Steine nur auf einem Himmelskörper entstanden sein können, welcher an der Oberfläche und im Innern verschiedene Zustände aufweise.

In zwei Beiträgen zum Meteorsteinfall zu Orvinio gibt Tschermak (135.) (136.) einen am Ort der Fallstelle persönlich aufgenommenen Bericht über die von Zeugen wahrgenommenen Erscheinungen und die Richtung des Fluges.

Zum Meteoritenfund von Ovifak hat Tschermak (137.) ebenfalls eine Reihe wichtiger Beobachtungen geliefert. Er stellt Ovifak in Parallele mit Tula und Copiapo. Heute sind die Eisenfunde von Ovifak als tellurische Bildungen anerkannt und die Eisenmassen auf Grundlage der neuen metallo-

graphischen Methoden als kohlenstoffhaltiger Stahl bestimmt worden.

In einer Notiz macht Tschermak (138.) die Anzeige vom Meteoritenfall bei Tieschitz in Mähren, wo mit Makowsky an Ort und Stelle die Aussagen der Landleute, welche die Erscheinungen wahrgenommen hatten, aufgenommen wurden. Untersuchungen über den Stein gibt Tschermak in einem ersten und zweiten Bericht (139.) nebst einer mikroskopischen Untersuchung, der eine gemeinsame Arbeit mit Makowsky folgte (140.). Aus dem zweiten Bericht will ich nur die wichtige Meinungsänderung Tschermak's über die Entstehung der Kügelchen hervorheben. Entgegen seiner früheren Auffassung hat er sich aus den Oberflächenerscheinungen der Kügelchen, die er früher aus einer Zerreibung fester Gesteinsmassen ableitete, jetzt die Anschauung gebildet, daß bei vorausgesetzten vulkanischen Vorgängen eine dünne flüssige Schmelze in Tropfen zerstäubt wurde, welche nach ihrer Erstarrung die Hauptmasse des Tuffes bildeten, der nun als chondritisches Gemenge vorliegt. — Der gemeinsame Bericht von Makowsky und Tschermak bringt eine ausführliche Darstellung der beobachteten Fallerscheinungen und eine Beschreibung des einzigen gefallenen, im Museum befindlichen Steins im Gewichte von 27 *kg*. Die an den Bronzit-, Enstatit-, Olivin- und Augitkügelchen gemachten Beobachtungen werden durch Bilder erläutert. Sehr interessant sind die durch Konkavflächen ausgezeichneten Bronzitkügelchen und die von der Kugel abweichenden Formen. Im Olivin werden schöne Glaseinschlüsse mit freier Libelle gefunden. Ebenso finden sich im Bronzit netzförmige Hohlräume mit braunem Glase ausgefüllt. In anderen Beispielen von Bronzit finden sich stäbchenförmige Glaseinschlüsse, gelegentlich ebenfalls mit fixen Libellen. Die Bauschanalyse des Chondriten von Habermann wird auch in dieser Arbeit mitgeteilt und daraus folgende Zusammensetzung nach Gemengteilen ermittelt: Olivin 38·79 %, Bronzit 33·84 %, Augit 14·01 %, Magnetkies 4·08 %, Nickeleisen 9·28 %. Spuren von Phosphorsäure werden nicht beobachtetem Schreibersit zugeschrieben. Es dürften die 0·25 %

Phosphorsäure wohl dem Apatit angehören, welcher in den Meteorsteinen häufiger vorhanden ist, als gemeinhin bis jetzt bekannt ist. Der Phosphor scheint in den Eisen in den Schreibersit und in den Steinen in den Apatit einzutreten.

Zur Bearbeitung des Meteoriten von Großnaja (141.) ist Tschermak von A. Abich angeregt worden, wozu letzterer einen ausführlichen Fallbericht beigestellt hat. Der Stein ist von vielen Sprüngen durchzogen, von denen auch solche hervorgehoben werden, welche der Oberfläche parallel verlaufen und dem Steine eine undeutlich schalige Struktur verleihen, so daß Oberflächenstücke sich flach ablösen. Der Stein ist fest, aber spröde, die Grundmasse ist vollständig dicht und matt und im Dünnschliff undurchsichtig. Es wurden als Einschlüsse in der Grundmasse Olivin- und Bronzitkügelchen und Augitprismen beschrieben. Magnetkies und etwas kohlige Masse und Eisen sind in geringer Menge vorhanden. Neben Magnetkies dürfte auch Kohle als Färbemittel die Grundmasse imprägnieren. An den Bronzitkügelchen wird auch hier eine Rinde beobachtet, deren Entstehen durch ein äußeres Agens erklärt wird, vermutlich Erhitzung ohne Schmelzung. Weiter findet sich in den Bronzitkügelchen eine zonenartige Verteilung des Magnetkieses. Diese Imprägnation mit Magnetkies entspricht einem Vorgang, welcher erst später stattgefunden hat. Die ganze Erscheinung macht den Eindruck, als sei sie durch eine Erhitzung der ganzen Tuffmasse bedingt. Demnach ist der erstmalige zersplitterte Olivinfelstuff von Großnaja ebenso wie Orvinio und Chantonnay durch spätere Erhitzung unter gleichzeitiger Mitwirkung reduzierender Dämpfe umgewandelt worden. Es wird die Analyse des Steines von Dr. Plohn mitgeteilt. Kohlenstoff- und Wasserstoffgehalt lassen auf einen kohlenartigen Körper schließen und stellen den Stein von Großnaja zu den wenig Kohle haltenden Chondriten.

Den im Jahre 1882 gefallenen Mocser Meteorsteinen hat Tschermak (142.) ebenfalls eine nähere Betrachtung gewidmet, wozu die v. Braun'sche und Egger'sche Sammlungen zugezogen wurden. Die große Mannigfaltigkeit der Gesteinsformen wird besprochen. Die Häufigkeit pyramidaler

und prismatischer Formen wird als eine vorhandene Tendenz zur prismatischen Absonderung angesehen. Das Zerspringen der Steine, die Verschiedenheit der Flächen, der Rinde der orientierten Steine, die Querschnitte von Olivin- und Bronzitkügelchen, die als helle Flecken sich an der Oberfläche abheben, werden eingehend beschrieben. Schöner als anderswo ist das Auftreten angeschmolzener Eisenknötchen, die durch den Luftzug abgeblasen werden. Auf dem Bruche erscheinen deutlich feine schwarze Adern, beim Bruche Anlaß zu Zerreißungen gebend. Größere Spaltfüllungen, an der Oberfläche durch eingezogene Gruben sichtbar werdend, werden mit der halbglasigen schwarzen Masse in Orvinio verglichen. Die Bildung des meteoritischen Tuffes und seiner Kügelchen wird im Sinne primär erstarrter Tropfen und deren Ablagerung im lockeren Tuffe erörtert, während die Adern als Produkt nachträglicher Erhitzung aufgefaßt werden. Als Bestandteile führen die Steine Olivin, Bronzit und Diopsid. Der lange vermutete Plagioklas in den Chondriten wird in den Mocser Steinen zum erstenmale in unzweideutiger Weise erkannt. Neben Eisen und Magnetkies ist ferner ein tiefschwarzer Gemengteil vorhanden. In den braunen oder gelben Flecken in vielen Steinen hat man Chloreisen vermutet. Tschermak konnte jedoch in den betreffenben Flecken der Mocser-Steine kein Chlor nachweisen.

Zu den hier mitgeteilten Untersuchungen von interessanten Meteoriten konnte Tschermak noch die Beschreibung des ganz seltenen neuartigen Meteoriten von Angra dos Reis hinzufügen. In einer Notiz (143.) wird die beiläufige Fallzeit und in einer Publikation (144.) dessen mineralogische und chemische Zusammensetzung mitgeteilt. Der Stein ist durch seine dunkle Farbe charakterisiert. Ein Nachtrag (145.) zur ersten Arbeit bringt die korrigierte Analyse von E. Ludwig mit der Richtigstellung des Titangehaltes von Augit. In einigen Körnchen wird Apatit nachgewiesen. Der Angra-Meteorit ist nunmehr zusammengesetzt aus Titanaugit 92·80 %, Olivin 5·55 %, Apatit 0·30 %, Magnetkies 1·26 %. Der Angrit ist der calciumreichste Meteorit.

Einen körnigen Silikateinschluß im Toluca-Eisen fand Tschermak (146.) zusammengesetzt aus Bronzit, Augit und wenig Oligoklas. Es ist dies um so bemerkenswerter, als dieselben Bestandteile nach Analysen von Laspeyres, Cohn und Weinschenk auch in feiner Verteilung im Toluca-Eisen verbreitet sind.

Mit den durch viele Einzelstudien erworbenen Erfahrungen schreitet Tschermak dann zu einer umfassenden Darstellung des Gefüges und der mineralogischen Zusammensetzung der Meteoriten, und zwar auf Grundlage guter Abbildungen. So ist das große Tafelwerk (147.) entstanden, welches seit mehr als 40 Jahren der Meteoritenforschung zu vergleichenden Studien sehr wesentliche Dienste geleistet hat, weil es alles Wichtige in ausgezeichneten Bildern von J. Grimm illustriert. Die vorliegenden 100 Bilder auf 24 Tafeln haben den Besitzern des Werkes vollauf eine systematische Präparatensammlung ersetzt, die Beurteilung der Meteorsteine nach der inneren Beschaffenheit ermöglicht und die Bestimmung der Gemengteile erleichtert. Eine Textbeigabe von 24 Großquartseiten erläutert die äußere Form, das Gefüge, die Gemengteile, die Einteilung auf Rose'scher Grundlage mit vielen Verbesserungen und Ergänzungen und die bis dahin bekannten Meteoritenarten. Im zweiten Kapitel folgt die Beschreibung der dargestellten Meteoritenarten. Eine ganz vorzügliche Schilderung hat die große Gruppe der gewöhnlichen Meteoriten, der »Chondrite«, gefunden mit ihren verschiedenartig ausgebildeten Bronzit- und Olivinkügelchen. Eine schon lange begehrte zweite Auflage dieses Tafelwerkes war kurz vor dem 1914 ausgebrochenen Weltkriege von Berwerth in Vorbereitung genommen. Deren Ausgabe ist jedoch vom Verleger (E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung in Stuttgart) bis nach Beendigung des Krieges zurückgestellt worden.

Die zur Ausgabe des vorstehend aufgeführten Tafelwerkes nötige Durchsicht des gesamten Meteoritenmaterials führte Tschermak zur Erkenntnis vieler neuer Tatsachen in bezug auf die Gemengteile der Meteoriten, welche in der Rose'schen auf petrographischen Grundsätzen beruhenden Einteilung

einige Änderungen bedingten und eine Vervollständigung des von Rose aufgestellten Systems verlangten. Die neuen Erkenntnisse führten Tschermak zur Ausarbeitung der kritischen Abhandlung »Beitrag zur Klassifikation der Meteoriten« (148), worin sämtliche Rose'schen Gruppen unter Berücksichtigung der neueren Beobachtungen vorgenommen und einzelne sich neu ergebende Gruppen aufgestellt werden. Seither beruht die Einteilung der Meteorsteine auf dem »Rose-Tschermak'schen Systeme«, an dem prinzipielle allgemein anerkannte Veränderungen, außer Einschiebungen von neuen Arten, nicht mehr vorgenommen worden sind. Das von amerikanischen Forschern aufgestellte chemische System der irdischen Gesteine, das von Farrington auch auf die Meteorsteine übertragen wurde, führt sehr weit weg von allen sonstigen natürlichen Beziehungen der Gesteine und kann zur Einführung nicht empfohlen werden.

Nach gewonnenem Einblick in die Gestaltung, Zusammensetzung und das Gefüge der Meteorsteine regt sich bei Tschermak schon frühzeitig das Bestreben, eine auf die Beschaffenheit des Meteoritenmaterials gegründete Ansicht über die Bildung der uns aus fremden Welten zugekommenen Steine zu gewinnen (149.) Von der Bruchstückform der Meteoriten ausgehend, die wieder häufig aus kleinen Bruchstücken und Splitterchen bis tuffähnlichen Massen bestehen, gelangt auch er wie andere zum Resultat, daß größere Massen das Material zu den Meteoriten geliefert haben. Von den beiden Vorstellungen Daubrée's, daß die Zertrümmerung eines größeren Weltkörpers durch Zusammenstoß oder durch Explosion erfolgt sei, bekennt sich Tschermak zum letzteren Vorgange. Nach Begründung der Unwahrscheinlichkeit, daß die Meteoriten ihre Gestalt der Zertrümmerung durch Stoß verdanken, versucht er die Ansicht wahrscheinlich zu machen, daß eine Explosion mit der Wirkung von innen nach außen die Zertrümmerung zu winzigen Stücken herbeigeführt habe. Die Lieferung der Meteoriten durch einen Explosionsvorgang wird dann an den heftigen vulkanischen Entwicklungsstadien auf der Sonne, den Kometen und vor allem auf dem Monde sehr beweis-

kräftig begründet und das Herkommen der Meteoriten von kleineren Gestirnen, die ähnlich wie unsere Erde gebaut waren, durch eine vulkanische Tätigkeit erklärt. Die Entstehung der Kügelchen in den Steinen wird einem späteren Zerreibungsprozeß zugeschrieben. Die Merkmale einer späteren Veränderung der Steine durch Hitze und solche durch chemische Veränderungen werden mit Daubrée auf Reduktion durch Wasserstoffgas zurückgeführt. Niemals ist es aber bei Erhitzungen zu mit irdischer Schlacke oder Lava ähnlichen Gebilden gekommen. Die vulkanische Tätigkeit, deren Zeugen die Meteoriten waren, hat nur im Zertrümmern starren Gesteins bestanden, in der Erhitzung und Veränderung fester Massen. Hier wird an die Maare der Eifel erinnert, welche man als Explosionskratere auffaßt, bei denen ebenfalls wie bei der Bildung der Meteoriten keine Lava geflossen ist. Als Ursache der Zertrümmerung der festen Oberfläche eines kleinen Gestirns werden die bei einer Explosion unbedingt gegenwärtigen Gase oder Dämpfe genommen unter denen Wasserstoff eine bedeutende Rolle gespielt haben dürfte. Nicht nur die Sonne, die Erde und die Mondkrater zeigen große eruptive Wirkungen, auch die Zertrümmerung kleiner Weltkörper sind Zeugen dafür, daß alle Gestirne in ihrer Entwicklung eine vulkanische Phase durchmachen.

In einer zweiten Arbeit: »Über den Vulkanismus als kosmische Erscheinung«, kommt Tschermak (150.) darauf zurück, aus dem Studium der Meteoriten die Vorstellung von einem allgemeinen Vulkanismus weiter zu entwickeln. Er prüft die Frage, ob die in der voranstehend besprochenen Abhandlung genannten Erscheinungen mit den vulkanischen Erscheinungen der Erde im Zusammenhange stehen und gelangt zu der Entscheidung, die merkwürdigen Erscheinungen bei den Meteoriten auf dieselbe Weise zu erklären wie den Vulkanismus der Erde. Zur Lösung dieser Aufgabe prüft er alle wichtigen früheren Versuche, den irdischen Vulkanismus zu erklären, um daraus zu erkennen, ob die vorgebrachten Ideen der Übertragung auf die außerirdischen Erscheinungen und der Ausdehnung auf die kosmischen Verhältnisse fähig seien. Über die Wiedergabe der kritischen

Beleuchtung aller Hypothesen über die Vorstellung und Quellen der Entwicklung des irdischen Vulkanismus muß ich hier hinweggehen, will es aber nicht versäumen, das sehr nützliche Nachlesen der in äußerst klarer Darstellung gegebenen Übersicht der irdisch vulkanischen Hypothesen anzuregen. Das Ziel seines Gedankenganges scheint ihm die alte Hypothese anzugeben, die später von Angelot weiter entwickelt wurde und die vulkanischen Erscheinungen von der Tätigkeit solcher Gase und Dämpfe ableitete, welche ganz direkt aus dem Innern des Planeten hervorströmen. Die Idee von Daubrée, welche eine Verwandtschaft zwischen dem Erdinnern und den Eisenmeteoriten annimmt, findet er bei den großen Mengen absorbierter Gase in den Meteoriten günstig. Es erscheint ihm bei dieser Hypothese als das Wichtigste, daß sie auf die dem Vulkanismus verwandten Erscheinungen anderer Himmelskörper anwendbar ist, was um so mehr deren Annahme empfiehlt, weil sie gleichzeitig einen Bestandteil der von Kant und La Place vertretenen Hypothese ausmacht, welche bisher allein fähig war, die Bildung der Himmelskörper dem Verstande anschaulich zu machen.

Seine allgemeinen, auf das Material und das Gefüge der Meteoriten gegründeten Studien über die Herkunft der Meteoriten hat Tschermak (151.) durch eine dritte Abhandlung erweitert, in der den Zusammenhängen »Über das Eintreffen gleichartiger Meteoriten« nachgespürt wird. In acht Absätzen werden die Beziehungen der Meteoriten und Sternschnuppen, die vulkanische Theorie der Meteoritenbildung, die Falltage gleichartiger Meteoriten, die Fallzeiten der Eukrite, die Fallzeiten der Howardite und nahestehenden Meteoriten, die Falltage der Chondrite, die Falltage der Meteoreisen in einer Übersicht und sechs Anmerkungen kritisch untersucht. Der Vergleich der Beobachtungen an Meteoriten und der Erscheinungen an den Sternschnuppen ergibt das wichtige Resultat, daß zwischen dem Sternschnuppen- und Meteoritenmaterial eine Verschiedenheit besteht. Ordnet man die Meteoriten nach ihrem spezifischen Gewichte in eine Reihe, so beginnt dieselbe mit den kohligen Meteoriten mit der Dichte 1·7—2·9; es folgen die feldspatführenden mit der Dichte von 3—3·4,

die bronzit- und olivinhaltigen Steine (meist Chondrite) mit der Dichte von 3—3·8, die silikatführenden Eisen mit der Dichte 4·3—7 und die Eisen mit der Dichte 7·5—7·8. Wie schon beim Monde gegenüber der Erde mit der Dichte 5·6 eine Erniedrigung des Gewichtes auf 3·4 eintritt und die Dichte in den äußeren Regionen des Sonnensystems beim Jupiter auf 1·4 und beim Neptun auf 1·1 sinkt, so gewinnt die Vermutung Raum, daß im Weltraum Partikel in Flocken von lockerer Beschaffenheit verbreitet sind, die aus verschiedenen Stoffen wie Steinpulver, salzartigen Verbindungen, aus Kohle und Kohlenwasserstoffen bestehen, die stromartig in das Sonnensystem eintreten und beim Eintritt in die Erdatmosphäre unter Zurücklassung von Kohlensäure, Wasserdampf und feinem Staub verbrannt werden.

Nach v. Niessl bewegen sich die Meteoritenfälle und die Sternschnuppen gewöhnlich auf hyperbolischen Bahnen, was aber nicht ausschließt, daß bei ungenauer Kenntnis der Bahngeschwindigkeit es auch Meteoriten gibt, die sich ähnlich den Planeten in elliptischen Bahnen bewegen. Die Verschiedenheit der Meteorströme nach Farbe, Lichtschweif und scheinbarer Geschwindigkeit, sowie spektroskopischen Beobachtungen der Lichtschweife, ist ein Anzeichen dafür, daß die im Weltraum verteilten Körper so angeordnet sind, »daß sie z. T. große Ströme von ungefähr gleichartiger Beschaffenheit bilden und daß die von einander verschiedenen Ströme auch verschiedene Bahnen verfolgen«. Aus der schon vorher besprochenen Tschermak'schen vulkanischen Theorie der Meteoritenbildung ist zu folgern, daß die durch Explosion abgetrennten kleinen Stücke kleiner Himmelskörper bei Annäherung der letzteren an das Sonnensystem immer mehr der ursprünglichen Bewegungsrichtung treu bleiben und z. T. in Schwärmen von gleichartiger Beschaffenheit angeordnet wurden und Schwärme verschiedener Beschaffenheit auch verschiedene Bahnen verfolgen, was genügend Veranlassung gibt, die Gesetzmäßigkeit des Erscheinens gleichartiger Meteoriten zu verfolgen. Das zutreffendste Beispiel für die Existenz von Meteorströmen gleicher Beschaffenheit liefert die Gruppe der Eukrite. Es wird

gefunden, daß die Knotenpunkte der Eukrite mit der Erdbahn vorrücken. Tschermak konnte die Genugtuung erleben, daß die Vorhersage für das nächste Niederfallen eines Eukriten tatsächlich eingetroffen ist (Peramiho). Da das Eintreffen der Eukrite eine bestimmte Wiederkehr und gleichzeitig eine regelmäßige Folge der Knotenpunkte erkennen läßt, indem eine jährliche Verschiebung von 1° 36′ eintritt, so ist für die astronomische Zusammengehörigkeit der Eukrite eine sehr große Wahrscheinlichkeit vorhanden. Eine Bahnberechnung der Eukrite von Stannern, Jonzac und Juvenas durch v. Niessl ergab immerhin die Möglichkeit einer gemeinsamen Herkunft der genannten Eukrite. Regelmäßigkeiten in demselben Sinne wurden für die Howardite und andere nahestehende Meteoriten gefunden.

Die in den letzten drei Abhandlungen angestellten Untersuchungen Tschermak's über die Herkunft der Meteoriten fußen auf mineralogisch-geologischen Tatsachen und stehen mit den heutigen Anschauungen der Astronomen nicht in Übereinstimmung, welche die Feuerkugeln, Sternschnuppen und Kometen als Erscheinung desselben Phänomens auffassen.

Im amerikanischen Astronomen Pickering ist Tschermak's Theorie allerdings ein Förderer erstanden, da er für die Bahnen der Sternschnuppen und Feuerkugeln eine Verschiedenheit der Fallkurven und für die Meteorsteine elliptische Bahnen gefunden hat.

Unter Anleitung Tschermak's hat R. v. Drasche (151. *a*) den schönen Meteorstein von Lancé bearbeitet und sind unter seiner Verwaltung an Material der Sammlung folgende Analysen, vorwiegend im Laboratorium E. Ludwig's, ausgeführt worden: Goalpara (152.), Atacama (153.), Gopalpur (154.), Konstantinopel (Stannern) (132.), Shergotty (155.), Augit und Maskelynit aus Shergotty (132.), Orvinio (156.), Tieschitz (157.), Großnaja (158.), Angra dos Reis (144.) (145.).

Über die Vermehrung der Meteoritensammlung hat Tschermak zwei Berichte herausgegeben, ein Verzeichnis mit dem Bestande vom 1. Oktober 1872 (159.) und die Vermehrung der Sammlung bis Ende September 1877 (160.).

Tschermak hat die Lokalitäten (während 9 Jahren) um 64 vermehrt und damit ist deren Zahl bei seinem Rücktritte auf

308 Lokalitäten angewachsen. Das Gesamtgewicht ist in diesem Zeitraum von 570 auf 1025 *kg* gestiegen. Die bedeutendsten Erwerbungen sind die Eisen von Ilimaë (51 *kg*), Coahuila (198 *kg*), eine schöne Tolucaplatte (21 *kg*, jetzt in 2 Teilen). Unter den Steinen sind hervorzuheben das 4. Stück Knyahinya, zur Vervollständigung des ganzen Steines, der hervorragend schöne Stein von Lancé (47 *kg*), Tieschitz (27 *kg*), Pultusk (7 *kg*), Amana (2·8 *kg*). — Im Verzeichnis vom 1. Oktober 1872 hat Tschermak zum erstenmale die Buchstabenbezeichnung angewendet. Welche bequeme praktische Seiten der Vorschlag besitzt, bezeugt seine günstige Aufnahme, die er bisher außer in Österreich auch bei den Meteoritenforschern in Deutschland, Amerika und England gefunden hat.

In den Herbsttagen des Jahres 1877 hat Tschermak das Direktorat des Mineralienkabinetts zurückgelegt. Er zog sich auf das Lehramt an der Universität zurück, an der er die neu errichtete Lehrkanzel und das Institut für Mineralogie und Petrographie zweckdienlich eingerichtet und die Grundlage zu einer für Lehrzwecke vorzüglich ausgewählten Mineralsammlung gelegt hatte. Mit Tschermak's Fortgang sind die Fäden abgerissen, welche das Kabinett mit den rühmlichen Traditionen der Vergangenheit verbanden. Um die Zeit seines Abganges war nämlich Ferdinand v. Hochstetter, Professor der Mineralogie und Geologie an der technischen Hochschule in Wien und gewesener Lehrer des weiland Kronprinzen Rudolf, zum Intendanten des Naturhistorischen Hofmuseums ernannt worden. Etwas später wurde ihm bis zum Einzuge in den neuen Palast vor dem Burgtore auch das provisorische Direktorat des Mineralienkabinetts übertragen. Zwischen dem abgetretenen und dem neuen Direktor-Intendanten liegt die Grenzscheide zwischen der alten Zeit und der auf neuem Boden anzubahnenden Zukunft. Aus dem stolzen, mit patriarchalischer Würde umgebenen Mineralienkabinett wurde die mineralogisch-petrographische Abteilung des Naturhistorischen Hofmuseums. Wie der Name es ausdrückt, ist das durch ein Jahrhundert in aller Welt hochangesehene Mineralienkabinett zu einem Bruchteil einer

größeren Einheit geworden und damit auch dem Direktorat die frei auswirkende Kraft genommen oder zum mindesten stark herabgemindert worden.

Mit dem Direktorium v. Hochstetter's trat das Kabinett in die Zeit der Vorbereitung zur Übersiedlung in das neue Haus. Die Obsorge über die Meteoritensammlung wurde vom neuen Direktor unter Vorbehalt seiner Oberleitung dem Kustos Dr. A. Brezina übertragen.

Die Fortsetzung und Vollendung seines Werkes, den Einzug in das neue Haus, sollte v. Hochstetter nicht erleben. Inmitten der Vorbereitungen zur Übersiedlung erkrankte er an einem schweren Nierenleiden, das in wenigen Wochen seinen Tod herbeiführte. Für seine Nachfolgerschaft hatte er auf seinem Totenbette Vorsorge getroffen. Bei einem Besuche des Obersthofmeisters Prinzen v. Hohenlohe hatte er diesem den Direktor der geologischen Reichsanstalt Hofrat Franz Ritter v. Hauer als seinen Nachfolger empfohlen. Die Ernennung v. Hauer's zum Intendanten erfolgte denn auch sehr bald und ist der Einzug und die erste Einrichtung der Sammlungen im neuen Naturhistorischen Hofmuseum unter seiner Leitung vollzogen worden.

Der angehende Verwalter der Meteoritensammlung trachtete zunächst, die Lokalitäten aus den letzten Jahrzehnten zu vervollständigen und die von Splittern vertretenen Fälle durch größere Stücke zu ersetzen.

Derartige Bestrebungen führten ihn zur Anlage einer größeren Meteoritentauschsammlung. Nach diesen Vorbereitungen nahm er durch Abwägung sämtlicher Sammlungsstücke eine Prüfung der Gewichte vor und übertrug die alten Angaben in Wiener Pfund und Lot in metrisches Gewicht.

Im neuen Hause erhielt die Meteoritensammlung ihre Aufstellung im Saale V des Halbstockes in drei zweiseitigen, pultartig gebauten Mittelkästen und in zwei kleineren, zur Aufnahme von großen Stücken bestimmten, ebenfalls freistehenden Kästen.

Zu wissenschaftlichen Beobachtungen und Bemerkungen lieferten vornehmlich die zahlreichen Aufschlüsse der erworbenen Meteoreisenblöcke das Untersuchungsmaterial.

In einer Reihe von vier Berichten über neu erworbene Meteoriten gibt Brezina im ersten derselben kurze Nachrichten über das Eisen von Butler, das er in seiner späteren Arbeit »Orientierung der Schnittflächen in Eisenmeteoriten« ausführlich behandelt hat, den von Tazewell, Casey Co., Whitfield Co., De Calb Co., (Caryfort) und den Stein von Kalumbi (161., 1.) In der zweiten Anzeige (161., 2.) berichtet er über eine gesetzmäßige Verwachsung von Troilit und Daubréelit in den Meteoreisen von Bolson de Mapimi. An einem 12 *mm* Höhe messenden Troilit wurde die hexagonale Pyramide (10$\bar{1}$1) und die Basis (0001) bestimmt und die Einlagerung von Daubréelit parallel der Basis gefunden. Um große Schreibers'sche (Reichenbach'sche) Lamellen werden Höfe beschrieben, in denen die Neumann'schen Linien aussetzen. In einem anderen Stücke von Bolson de Mapimi werden zwei Eisenzylinder mit einem Durchmesser von 6 *mm* beobachtet, die sich durch die Mantelfläche von der umgebenden Masse absondern. Im dritten Bericht (161., 3.) wird der Erwerb eines kleinen Stückes von Veramin, Lick Creek, Chulafinnee mitgeteilt und eine Bemerkung über eine natürliche Trennungsfläche in Bolson de Mapimi zugefügt, welche Absonderungsfläche sich längs einer Troilitlamelle gebildet zu haben scheint. Der vierte Bericht (161., 4.) handelt von Steinen des Mocser Falles.

Aus den Eisen von Lenarto, Caille und Claiborne hatte v. Reichenbach zwischen den Lamellenfigurenquerfeldern gelagerte Troilitlamellen beschrieben, deren solche später v. Tschermak in Ilimaë, Jewell Hill und Victoria-West ebenfalls beobachtete und parallel nach den Würfelflächen orientiert fand. Zu den schon bekannten Troilitlamellen mit hexaedrischer Orientierung fügt Brezina (162.) noch hinzu aus den Eisen von Staunton, Trenton, Juncal und gibt in tabellarischen Übersichten die Tracen der gemessenen und berechneten Position der Schnittfläche. In Staunton ist die Position für die Fläche 412 berechnet. Brezina benennt versehentlich die nach dem Hexaeder orientierten Triolitlamellen nach ihrem ersten Beobachter »Reichenbach'sche Lamellen«. Später hat Klein darauf aufmerksam

gemacht, daß die Troilitlamellen schon von v. Schreibers beobachtet worden sind und spricht den Wunsch aus, es mögen gerechterweise die hexaedrisch orientierten Troilitlamellen hinfort als »Schreibers'sche Lamellen« benannt werden.

In der Abhandlung über das Meteoreisen aus der Wüste Atacama (Ilimaë) hat Tschermak mit Hilfe der Widmannstätten'schen Lamellenspuren das krystallographische Zeichen einer Schnittfläche bestimmt und nachgewiesen, daß sich aus der gefundenen Lage der Schnittfläche die sonstigen Winkel in genügender Übereinstimmung mit den Messungen berechnen lassen. Dem Problem, mit Hilfe der Widmannstätten'schen Figuren die Lage einer jeden Schnittfläche krystallonomisch zu bestimmen, ist Brezina (163.) in einer umfangreichen Abhandlung näher getreten, um die gestellte Aufgabe im allgemeinen zu lösen. Selbst eine sehr eingeschränkte Wiedergabe der weitläufigen Ableitungen, die sich in 56 Tabellen verdichten, würde über den Rahmen dieses Berichtes hinauswachsen.[1]

Im Jahre 1884 ist Emil Cohen zum Studium der kaiserlichen Meteoritensammlung nach Wien gekommen. Das ist jener Zeitabschnitt, wo Brezina begonnen hatte, die Sammlung in ihrem Umfange erheblich zu mehren. Die damals von Cohen mit der Sammlung angeknüpften Beziehungen haben bis zu dessen im Jahre 1905 in Greifswalde erfolgtem Tode bestanden. Aus seinen Absichten, die vielfach mangelhafte chemische Untersuchung der Meteoreisen vorzubereiten, ist dann der erweiterte Plan entstanden, das ganze Gebiet der Meteoritenkunde durchzuarbeiten und es wurde damit begonnen, die strukturellen Unterschiede der Eisenmeteoriten in einem Atlas in photographischen Bildern darzustellen, wozu die Aufschlüsse der von Brezina beschafften neuen Meteoreisen besonders anregten. Brezina stellte das Material bei und Cohen übernahm die durch Grimm besorgte Aufnahme und Beschreibung der Strukturbilder. So entstand das

[1] Alfred Himmelbauer hat für diese Aufgabe eine graphische Lösung gefunden: (203). [F. Becke.]

bis zum ersten Bande gediehene Tafelwerk von A. Brezina und E. Cohen: Die Struktur und Zusammensetzung der Meteoreisen, erläutert durch photographische Abbildungen geätzter Schnittflächen (164). Das Werk enthält auf 40 Tafeln die Darstellung der Lithosiderite (Siderophyre und Pallasite) und die beiden Gruppen der oktaedrischen Eisen mit feinen und feinsten Lamellen. Grimm's photographische Technik hat auch in diesem Falle ausgezeichnete Wiedergaben der betreffenden Eisenstrukturen geliefert. In eine wenig günstige Zeit ist die Ausarbeitung des Werkes gefallen. Neue Auffassungen über den Bau der Meteoreisen begannen sich gerade in diesen Jahren auf Grundlage der neuen metallographischen Forschungen zu entwickeln, die bei der Beschreibung der Ätzbilder nicht mehr ausgenutzt werden konnten. Bei einer später begonnenen Ausführung wäre wohl auch der Plan nicht gefaßt worden, sämtliche Meteoreisen darzustellen und sich in Wiederholungen zu erschöpfen. Eine kompendiöse Zusammenfassung und Darstellung der Strukturtypen der Meteoreisen auf Grund des nun geschaffenen »natürlichen Systems« würde als Lehrapparat eine dankbare Aufnahme finden. Was Cohen ferner an Wissen aus der Wiener Sammlung geschöpft hat, bezeugt fast jede Seite seiner, bedauerlicherweise nur bis zu drei von fünf Heften gediehenen Meteoritenkunde.

In einer Arbeit beschäftigt sich Brezina mit der Untersuchung des »Cliftonit aus dem Meteoreisen von Arva« (165.). Fletcher hatte Zweifel über die pseudomorphe Natur der Cliftonite in Youndegin und Cockelo (Cosby Creek) geäußert. Brezina nimmt nun die von Haidinger und Rose geprüften Originalstücke aus Arva vor. Der beste Krystall eines Krystallstockes wurde zur Messung abgenommen, an dem zwei Würfelkanten durch je eine Tetrakishexaederfläche abgestumpft waren. Mit den gefundenen Winkelwerten zwischen der Würfel- und den Tetrakishexaederflächen stimmen die Flächen (310) und (320) überein. Da beide Formen am Diamant vorkommen, ist Brezina der Ansicht, daß man es im sogenannten Cliftonit mit Pseudomorphosen nach Diamant zu tun hat.

An einem von Brezina (166.) nach Paris übersandten 280 *g* schweren Stück Eisen von Arva haben Berthellot und Friedel die Angabe Weinschenk's über das Diamantvorkommen im Eisen von Arva sorgfältig nachgeprüft und gefunden, daß der letzte Rückstand großenteils aus Quarzkörnchen besteht.

Inzwischen einer Vorlage verschiedener neuer Steine und Eisen an der geologischen Reichsanstalt macht Brezina (167.) auch Erwähnung sogenannter »Kettenfälle«. Dazu gehören Meteoriten, die bei gleicher Beschaffenheit zur selben Zeit auf weit auseinander gelegenen Strecken zur Erde niederfallen. Als Kettenfälle werden »Duruma« und »Segowlee«, die Funde von Brenham, Sacramento, Albuquerque, Gloriette, Canon City und Port Oxford, dann wird ein kleiner Stein von Lerici im Golfe von Spezia nach Zusammensetzung und Falldatum mit Pultusk als »Kettenfall« angesehen.

Gemeinschaftlich haben Brezina und Cohen (168.) das Ätzbild einer Mukeropplatte vom sogenannten Stuttgarter Blocke beschrieben und gefunden, daß der Block aus drei Teilen zusammengesetzt ist, welche durch zwei nach einer Oktaederfläche verlaufende parallele Risse von einander getrennt sind. Der eine Teil (I) ist matt schimmernd, mit sehr undeutlichen Figuren, der mittlere Teil (II) und andere Endteil (III) zeigen deutliche Figuren. Der Teil II ist nach einem Achtundvierzigflächer und der Teil III nach einer Oktaederfläche angeschnitten. Die krystallonomische Stellung der Teile II und III wurde als Zwillingsverwachsung nach einer Oktaederfläche erkannt. Vom matt schimmernden Teile wird gesagt, daß er die gleiche Orientierung habe wie Teil II und sein Kamacit vermutlich durch Erhitzung feinkörnig geworden sei. (Eine Hälfte dieses Blockes hatte ich für das Wiener Museum erworben. Seine Schnittfläche verläuft parallel der von den beiden Autoren untersuchten Platte. Es lag mir also das gleiche Ätzbild vor. Im Anzeiger d. Kais. Akad. der Wissenschaften in Wien, Nr. 17, in der Sitzung vom 20. Februar 1902, erstattete ich einen Bericht, worin ich mitteilte, daß der Stuttgarter Mukeropblock aus vier Teilen bestehe, die untereinander einen Wiederholungs-

zwilling bilden. Im Juli desselben Jahres erschien in den Sitzungsberichten der Kais. Akademie eine zweite ausführliche Abhandlung über den Zwillingsbau dieses Blockes. Cohen erhielt nach eigenem Einbekenntnis einen Sonderabdruck meiner Arbeit während der Korrektur seiner und Brezina's Arbeit. Trotzdem macht Cohen Prioritätsansprüche geltend, die ja schon, abgesehen von der einbekannten früheren Ausgabe meiner Arbeit, einen Wiederholungszwilling beschreibt, dessen Vorhandensein von den vier Augen der beiden Autoren übersehen worden war. Zeit des Erscheinens und Inhalt entziehen einem Prioritätsanspruch allen Boden, woran auch die Behauptung, seine Arbeit sei 1901 schon abgeschlossen gewesen, nichts ändert.)

Ebenfalls gemeinsam haben A. Brezina und E. Cohen (169.) drei Blockproben von sechs aufgefundenen Blöcken des Eisens von De Sottoville (Tombigbee River) untersucht. Allen drei Blöcken ist gemeinsam der Reichtum an großen, hieroglyphenartigen Schreibersiten und an schreibersitfreien Stellen das Eintreten von Rhabditnadeln. Das Eisen wird als ein in verschieden hohem Grade, wahrscheinlich durch Erhitzung veränderter Hexaedrit angesehen. Vom Schreibersit wird eine Analyse von Cohen und vier Analysen werden aus den Blöcken I, III und V mitgeteilt, welche sämtlich darauf hinweisen, daß in De Sottoville der nickelärmste Hexaedrit vorliegt. De Sottoville ist Primitiva an die Seite zu stellen.

Weiters berichtet Brezina (170.) »Über dodekaedrische Lamellen in Oktaedriten«. Die Lamellen sind stets von Schreibersit gebildet und bekannt in Tazewell, Ballinoo, Nurraburra Creek (Yes-Yes), Augustinowka und Independence Co. (Joe Wright). In den drei letzteren Eisen hat Brezina die dodekaedrischen Spurenwinkel zur Lage der Oktaederspurenwinkel auf der Schnittfläche berechnet.

An der Hand von 14 guten Abbildungen bespricht Brezina (171.) die »Bildungsweise eutropischer Gemenge« (jetzt eutektoide Gemenge benannt). Es werden mehrere Plessitfelder vom Standpunkte eutektoider Gemenge betrachtet, dann Veränderungen durch Hitze und Druck beschrieben. Die eutropische Verfestigung stellt er gleich einer regelmäßigen

Schichtung im flüssigen und halbflüssigen Zustande. Die Feststellung Rinne's, daß der Troilit älter als die Trias sei, führt ihn zur Besprechung der Krystallisationsfolge der Bestandteile in den Meteoreisen, die er in folgender Weise einordnet: Olivin, Daubréelit, Troilit, Graphit, Schreibersit, Cohenit, Chromit, Epikamacit, Balkenkamacit, Taenit, Plessit.

In einer von Brezina (172.) veröffentlichten Arbeit über den Meteorstein von Mern hat der Autor die Oberflächenbeschreibung, N. V. Ussing den Fallbericht, W. Wahl die mikroskopische Beschreibung der Gemengteile und der Struktur des Steines und A. Rosa die chemische Analyse beigetragen. Der Stein ist ein normaler krystallinischer Kügelchenchondrit, der zufolge des Reichtums an Enstatit auch als Enstatitkügelchenchondrit bezeichnet werden könnte.

Nach Überlieferungen gibt es eine große Reihe griechischer Münzen, von denen angegeben wird, daß Meteorsteine darauf abgebildet seien, welche ja bekanntermaßen vor Einführung des Christentums Gegenstand göttlicher Verehrung waren. Brezina (173.) hat eine größere Zahl solcher sogenannten »Meteoritenmünzen« gesammelt und das Interesse der Meteoritensammler für diese Münzen zu erwecken versucht. Dazu dient auch der vorliegende Vortrag, in dem einige Typen solcher Münzen abgebildet sind. Über mein Ersuchen hat der Numismatiker der Wiener Universität Professor Kubitschek die Münzen geprüft; er hält die Meteoritendarstellungen auf Münzen nicht genügend beglaubigt. Daraufhin habe ich eine große Serie dieser Münzen, welche für unsere Sammlung erworben worden waren, an die Münzsammlung des Kunsthistorischen Hofmuseums abgegeben, wo dieselben eingesehen werden können.

Zur Verbreitung allgemeiner Kenntnisse über die Meteoriten dienen drei Vorträge von Brezina (175.).

Von auswärtigen Forschern haben Material zur mikroskopischen oder chemischen Untersuchung erhalten: E. Weinschenk, H. Baron v. Foullon, H. Pfahler und E. Cohen.

Eine mit prismatischen Krystallen reichlich gespickte Stelle des Arvaeisens hat Weinschenk (177.) untersucht. Er fand spröde Krystalle von zinnweißer Farbe, sehr dünne,

silberweiße Lamellen, zackige Stücke von eisenschwarzer Farbe und durchsichtige Körner, teils farblos, teils gelbbraun, grünlich oder bläulich gefärbt. Die Krystalle wurden als Cohenit bestimmt, die Lamellen als Taenit 3, die zackigen Stücke als Kamacit (die Analyse entspricht mehr der Zusammensetzung eines ganz fein lamelligen Oktaedrits), die durchsichtigen Körner als Diamant, die übrigen Körner als Bronzit, monokliner Pyroxen und stark pleochroitische Körner von großer Härte, die im Sauerstoffstrom unverändert bleiben. Einige an dachziegelartige Verwachsung erinnernde Aggregate werden als Tridymit gedeutet.

Aus dem Steine von Sokobanja (Sarbanovac) beobachtete Weinschenk (178) sechs kleine durchsichtige Kryställchen von himmelblauer Farbe und Glasglanz, säulenförmig, mit zwei Spaltbarkeiten, deutlich pleochrotisch und kieselsäurehältig. Endgiltige Feststellungen waren nicht möglich. In anderen geprüften Proben waren die Kryställchen nicht aufzufinden. Im selben Steine wurden bei Zerkleinerung zierliche Glasskelette, aus Glasstäbchen bestehend, aufgefunden.

Baron Foullon (179.) haben die Steine von Shalka und Manbhoom zu ausgedehnten chemischen Untersuchungen gedient. Es war ihm möglich, die Widersprüche bezüglich eines Olivingehaltes im Steine von Shalka zu lösen, da er auf chemischem Wege die Abwesenheit des Olivins in dem Wiener Material nachweisen konnte. Unentschieden geblieben ist die Frage über die Gegenwart von zweierlei Bronzit. Im Steine von Manbhoom konnte v. Foullon den von Tschermak angegebenen Gemengteilen Bronzit, Olivin, Plagioklas, Magnetkies und Eisen noch Chromit hinzufügen. Die mikroskopische Beobachtung ergab die Anwesenheit von zwei monosomatischen Olivinkügelchen, wodurch der Stein ein Übergangsglied zu den Chondriten bildet.

Ebenso hat v. Foullon (180.) den Stein v. Alfianello petrographisch und chemisch untersucht. Festzuhalten sind die Bemerkungen über die Kügelchen, von denen er meint, daß sie den Eindruck der Entstehung innerhalb der Gesteinsmasse machen. Als Konstituenten erscheinen die normalen

Chondritgemengteile Olivin, Bronzit, Makelynit, Nickeleisen, Magnetkies.

Zu mikroskopischen Untersuchungen hat H. Pfahler (181.) Material der Steine von Barbotan und L'Aigle erhalten. Eine eingehendere Beschreibung finden die Bronzit-, Olivinbronzit- und Olivinchondren.

Die Vermehrung der Sammlung hat Brezina in zwei umfassenden Berichten (182.) (183.) (in den Jahren 1885 und 1895) mitgeteilt. Im ersteren Kataloge schildert er die museale Durcharbeitung der Sammlung und den Erwerb. Darauf folgt ein Abschnitt mit Anführung der wichtigeren petrographischen Systeme, des auf Rose gegründeten v. Tschermak'schen Systems und jener von Daubrée und Meunier. Um einige von ihm am Tschermak'schen Systeme vorgenommene Änderungen zu begründen, bespricht er die jeweilig bestandenen Ansichten über die Bildung der Meteoriten in historischer Reihenfolge und kommt zur Annahme des Bildungsvorganges, welcher ihm seit langer Zeit als der richtige erschienen ist und ihm durch jede neu hinzukommende Tatsache von neuem wahrscheinlich gemacht wird«. Es ist dies die Chladni-Hoff'sche Hypothese, wornach »lockere staubartige oder gasförmige Zusammenballungen an der Grenze der Atmosphäre ankommen, hier ihre kosmische Geschwindigkeit verlieren und nach einer entstandenen Explosion und einer gewaltsamen Zusammenpressung des kosmischen Körpers zu einem festen Körper komprimiert worden«. (Neben dieser Hypothese hat bekanntlich Chladni auch die planetarische Abstammung der Meteoriten für möglich gehalten.)

Bei Ausarbeitung seines Systems findet Brezina, daß die Hauptgruppen in Tschermak's System von genetischen Anschauungen nicht berührt werden. Nur in den Unterabteilungen der Chondrite meint er eine Änderung vornehmen zu müssen.

Da man innerhalb einer Gruppe nur von breccienähnlichen und nicht von Breccien sprechen kann und diese durch Zwischenglieder mit schwarzen Adern von den adernfreien derselben Gruppe getrennt sind, so teilt er die Chondrite in adernfreie, geaderte und breccienähnliche Chondrite.

Ein Gestein nach solchen Gesichtspunkten zu zergliedern und seine Teile zu verselbständigen hat von Fachgenossen nur bei Cohen Aufnahme gefunden. Die Stücke eines Meteoritenblockes sind doch genetisch gewiß dasselbe Gestein. Bruchstücke eines Gesteins, die zusammengehören, sollen also nicht getrennt werden; man betritt damit den Weg neuer Irrungen, da man nicht imstande ist, eine sichere Scheidung zwischen geaderten und ungeaderten Gesteinen vorzunehmen, oder man müßte sich entschließen, denselben Stein in eine geaderte und ungeaderte Abteilung einzugliedern, wozu aber durchaus keine Nötigung besteht. Klein in Berlin und der Verfasser haben dieses unmethodische petrographische Klassifikationsverfahren abgelehnt und nicht in Anwendung gebracht.

Außer der chronologischen Liste der in der Sammlung aufbewahrten Meteoriten, in der die Einsetzung der »geographischen Länge und Breite« der Fall- oder Fundorte als ein sehr nützlicher Fortschritt bezeichnet werden muß, ist noch ein Gesamtortsregister der Meteoriten mit Einsetzung der Synonymen beigefügt.

In den Jahren 1878 bis 1895 ist die Sammlung an Gewicht und Lokalitäten vermehrt worden (die Mesosiderite und Grahamite sind bei den Steinen, die Pallasite bei den Eisen mitgezählt.):

	Gewicht	Lokalitäten
Steine	224·105	120
Eisen	933·007	79
zusammen 1878—1895 =	1.157·112	199

Bei Zuzählung dieser Lokalitätenzahl zur Gesamtsumme der Lokalitäten in der Sammlung sind bisher mitgezählte 12 Pseudometeoriten auszuscheiden.

Als die wichtigsten Erwerbungen in dieser Epoche sind aufzuführen: die Schenkungen des Kaisers Franz Joseph I. (Alfianello), von K. Freiherrn v. Drasche-Wartenberg (Estherville 21 *kg*), Dr. O. Buchner (Monolith von Hungen), Staatsrat H. Abich (zwei Stücke von Großnaja), Freiherrn Karl v. Babo (Eisen Hex River), vom Groß-

industriellen Q. Mayer v. Gunthof (die Sammlung von G. F. Kunz mit 91 Lokalitäten, darunter der schönste Eisenmeteorit von Cabin Creek [47 *kg*], Mincy [88 *kg*], Bridgewater, Silver-Crown, Waldron-Ridge, Summit und Linville, Blöcke des tellurischen Eisens von Santa Catarina, Toluca [53 *kg*], mehrere Glorietta-Eisen, ferner von anderen Spendern 12 Lokalitäten, darunter die Hauptmasse des Eisens von Bella Roca, mehrere Steine von Tabory, das Eisen von Nagy-Vászony [19 *kg*], 2 Steine von Jelica), vom Banquier Felix v. Zwicklitz (Babbs Mill [131 *kg*], Glorietta [52 *kg*], Independence Co. [32 *kg*], Laurens Co. [2 *kg*]), von Antonio del Castillo mexikanische Meteoriten und Modelle großer Eisenmeteoriten (jetzt im Stiegenhause aufgestellt) und viele Spenden kleinerer Stücke.

Durch Kauf wuchsen der Sammlung zu: schöne Butlerplatten, Coahuila (8 *kg*), Staunton, Wichita Co., Chulafinnee (12 *kg*), Lick Creek, Estherville (200 Stück), Mócs (111 Stück, das größte 5·6 *kg*), Amana Colony (810 *g*). Aus Bewilligungen der vorgesetzten Behörde wurden angekauft: Kendall Co. (21 *kg*, jetzt 9 *kg*), Catorze (41 *kg*), Nelson Co. (32 *kg*, jetzt 17 *kg*), Hex River (60 *kg*, jetzt 31 *kg*), Kokstad (42 *kg*, jetzt 40 *kg*), Mazapil (4 *kg*), Eagle (36 *kg*, jetzt 16 *kg*), Platten von Bluff (12 *kg*) und der Stein von Castalia (5 *kg*).

Durch Tausch kamen der Sammlung folgende wichtigere Stücke zu: Sokobanja (2·3 *kg*), Sikkensaare (3 *kg*), Mackinney (40 *kg*), Canon diablo (177 *kg*), Brenham (500 bis 600 auseinandergewitterte Brocken), Platten von Duel-Hill und Costilla, Ohrstöpsel aus Kupfer mit Meteoreisenplattierung aus den prähistorischen Till Porter Mounds.

Die von E. Cohen und E. Weinschenk aus Museumsmaterial (6 *kg* von 50 Lokalitäten) gewonnenen Präparate und Gemengteile bilden die Grundlage zur Sammlung der wichtigsten Meteoreisenbestandteile (Kamacit, Taenit, Cohenit, Schreibersit und Rhabdit, Graphit, Kohle, Troilit). Der in der einführenden Sammlung befindliche, nach Ausätzung des Kamacites aus Taenitblättern bestehende Tolucawürfel und noch andere Taenitgerüste sind von E. Weinschenk hergestellt.

Die Schliffsammlung ist auf 584 Stücke und 135 Lokalitäten vermehrt worden.

Durch die starke Vermehrung war die Sammlung bald über den gegebenen Aufstellungsraum hinausgewachsen. Zu der in fünf Mittelkästen (drei zweiteilige pultartige Kästen und zwei kleinere Kästen für große Meteoriten) untergebrachten systematischen Sammlung wurde die Einrichtung um einen vierten doppelseitigen Kasten und für die terminologische Sammlung und die Zusammenstellung großer Platten um vier Fensterpulttische vermehrt.

Die Beschaffung der großen Blöcke und deren Zerteilung in Platten, die Verwertung dieser im Tausch oder im Verkauf zur Erwerbung neuer Meteoriten nahm den größten Teil der Arbeitskraft des Direktors in Anspruch. Trotzdem war es nicht möglich, auf diesem Wege alles zu beschaffen, was der Markt damals bot. Brezina, der ein zu leidenschaftlicher Sammler war, als daß er dem Museum hätte Stücke entgehen lassen, die ihm wichtig schienen, sah sich wiederholt genötigt, die knappe Dotation zu überschreiten. Da dieser Weg auf die Dauer nicht gangbar war, trat er von seinem Posten zurück und schuf sich selbst eine Meteoritensammlung, die die Grundlage seiner weiteren Arbeiten bildete. Ihr schloß er eine große Sammlung von Tektiten, besonders von Moldoviten, an, deren kosmischen Ursprung er aus vollster Überzeugung verfocht. Diese, sowie eine große Sammlung von Meteoritendünnschliffen gingen nach seinem Tode in den Besitz des Museums über.

Der Eintritt des Verfassers in die verantwortliche Leitung der mineralogisch-petrographischen Abteilung fiel in eine sehr bewegte Zeit der Neuorientierung, bei welcher zwischen den neuen Bestrebungen und dem Geiste der Vergangenheit Intendant Steindachner vermittelnd eingriff.

Am 13. Dezember 1895 wurde der Verfasser vom Obersthofmeister zum provisorischen, am 9. Februar 1897 zum definitiven Leiter und am 12. Dezember 1904 vom Kaiser zum Direktor der mineralogisch-petrographischen Abteilung ernannt.

Mit der Übernahme der Leitung der Abteilung war bedauerlicherweise auch die Übernahme materieller Lasten verbunden. An das Obersthofmeisteramt bestandene Verpflich-

tungen der früheren Leitung waren vom Oberstkämmereramt übernommen worden und die Abzahlung von jährlichen 2000 K an Raten auf erhaltene Vorschüsse blieb durch viele Jahre bestehen, wodurch die Jahresdotation empfindlich geschmälert war. Ein Ansuchen um Nachlaß der Schuld und ein solches um Zuweisung einer Spezialdotation von 4000 K für die Meteoritensammlung wurde abgelehnt. Der Meteoritenschatz, der durch Pflicht und Liebe seiner Pfleger während eines Jahrhunderts voran auf die erste Stelle aller großen Meteoritensammlungen gebracht worden war, stand vor der Gefahr der Verkümmerung. Es ward uns zur Ehrensache, alle erlaubten Mittel ausfindig zu machen, um die Meteoritensammlung vor dem Verfalle zu bewahren und alle Mühe und Arbeit daran zu setzen, ihren herkömmlichen Ruhm zu schützen und zu mehren.

Eine glückliche Fügung brachte mich gerade zu dieser Zeit in eine später zu freundschaftlichen Beziehungen führende Berührung mit einem ehemaligen Bergbeamten, der die Minerale liebte und sammelte und später eine angesehene Stellung in der österreichischen Eisenindustrie errang und zu Vermögen gekommen war. Es gelang mir, den von einer idealen Güte geleiteten, für die Wissenschaft begeisterten und von patriotischem Ehrgeize beseelten und vollkommen uneigennützigen Mann für die Meteoritensammlung zu interessieren. Es war dies Kommerzialrat J. Weinberger. Durch fünfzehn Jahre, bis zu seinem 1915 erfolgten Tode, ist keine an ihn gerichtete Bitte um einen Ankauf unbefriedigt geblieben, auch das Beste und Schönste sollte nach seinem Wunsche in Wien sein. Bei der unbegrenzten Freigebigkeit sind auch tatsächlich alle erhaltbaren hervorragenden Meteoriten und die größten Meteoritenplatten in die Wiener Sammlung gelangt. Seine Ankäufe bezogen sich immer nur auf die nötigen Anschaffungen, so daß nichts Überflüssiges erstanden wurde, wobei auch die wissenschaftlichen Ansprüche an das Material sehr zur Geltung kamen.

Eine wahrhaft kaiserliche Schenkung brachte der Erwerb der Meteoritensammlung aus dem Nachlasse des Staatsrates A. Freiherrn v. Braun durch Kaiser Franz Joseph I.

Der aus der Verwertung der Doubletten dieser Sammlung errichtete Fond brachte den kargen eigenen Mitteln eine sehr nennenswerte Aufbesserung und der Sammlung wichtiges unentbehrliches Meteoritenmaterial.

Zum Ankaufe hervorragender Stücke stellten das Obersthofmeister- und Oberstkämmereramt Ausnahmsmittel zur Verfügung, eine große Spende des kaiserl. Rates Ingenieurs Sigmund Sachsel vermehrte in sehr ansehnlicher Weise das Material des Mócser Steinregens und schließlich wurden durch Tausch und Ankauf aus eigenen Mitteln viele wertvolle, zu wissenschaftlichen und musealen Zwecken dienliche Stücke erworben.

Mit den regelmäßig fließenden Zuschüssen aus den beiden ersten genannten großen Zuwendungen, den ausnahmsweisen Bewilligungen der hohen vorgesetzten Behörden, kleineren Spenden und Aufwendungen durch Tausch oder eigener Mittel ist es möglich geworden, die anfänglich so bedrohlichen Anzeichen einer Notlage zu bannen und der Sammlung ihren Rang als größter und wissenschaftlich bedeutendster Meteoritenschatz zu erhalten.

Aus den Neuerwerbungen an Stein-Eisenmassen sind von Seiten des Verfassers folgende wissenschaftliche Beiträge geschöpft worden.

Der große Eisenmonolith Mount Joy (184.) wurde nach seiner Halbierung als ein recht grobstengliger Oktaedrit erkannt. Er gab die Unterlage zur Aufstellung der Gruppe der Kamacitoktaedrite, das sind Oktaedrite ohne oder nur mit Spuren von Taenit, welche früher alle zu den als gröbstlamellig bezeichneten Oktaedriten gehörten. Die dick stenglig verkürzten Balken zeitigten auch den Gedanken, daß Hexaedritmonolithe aus riesengroßen Oktaedriten ausgebrochene Kamacitkrystalloide sein mögen.

Der Meteorsteinfall von Zavid in Bosnien gab Veranlassung zur petrographischen und chemischen Untersuchung des Materials (185.) (186.) (187.). Die Arbeit zerfällt in zwei Teile. Der erste handelt über die mineralogischen Eigenheiten der Gemengteile Olivin, Bronzit, monokliner Pyroxen, Plagioklas, Glas, Magnetkies, Chromit und Nickeleisen. An Olivinen

wurden die Flächen (110) (010) (100) (011) beobachtet. Sehr bemerkenswert sind Erscheinungen vom Zerfall einheitlicher Olivine in kleine Körner und das Auftreten von Olivinkörnerhaufen, die durch ihre Abgrenzungen den Eindruck machen, als wären sie in einem gegebenen Raume entstanden, ferner das Auftreten von skelettartigen Krystallen von balkenförmigem Olivin, deren Längserstreckung mit der Vertikalachse zusammenfällt, schließlich unregelmäßige Verwachsungen von Olivin und Bronzit. Die Olivinchondren werden als an Ort und Stelle gewachsene Gebilde aufgefaßt. Der Bronzit ist vorhanden in Form von Krystalloiden, blättrig-faserigen Bildungen, Körnern und Chondren. Es ist eine spätere Bildung als das Olivin. Spaltbarkeit nach (110), (010), (100), (001) vorhanden. Optischer Achsenwinkel auf mehr als 40° zu schätzen. Optischer Charakter positiv. Sehr zu beachten ist die Rolle des Bronzit als spinnwebenähnliches Füllmittel zwischen den Olivinen und Bronziten. Die porphyrartigen Olivinchondren liegen in einem krystallinischen Bronzitnetz. Die Bronzitkügelchen sind zumeist blättrig aufgebaut. Darnach lassen sich die sogenannten »dichten Chondren« als nach der Ebene der Bronzitblätter angeschnittene Chondren erklären. Die Chondren werden wie alle übrigen Bestandteile als Produkte des Schmelzflusses befunden. In ganz wenigen gleichartigen, aber blaugrau polarisierenden lagunenartigen Füllmassen konnte Plagioklaszwillingsstreifung erkannt werden. Glas kommt als Einschluß in Olivin und Bronzit vor.

Eine eingehende Schilderung finden die strukturellen Verhältnisse der Chondriten, die den Verfasser bestimmen, in dem Chondriten zweierlei Strukturen, eine Tuff- und eine krystallinische Struktur (zutreffend ausgedrückt übereinander) anzunehmen, d. h. die krystallinische Ausbildungsform erscheint als Deckstruktur der Tuffstruktur. Der Chondrit ist ein durch Umschmelzung metamorphosierter Tuff.

Eine wissenschaftlich interessante Tatsache erbrachte die erworbene Blockhälfte des Mukeropeisens als Beispiel eines Riesenwiederholungszwillings von ganz ungewohnten Dimensionen. Der Verfasser machte davon am 20. Februar 1902 im Anzeiger der Akademie Mitteilung (188.) und ließ dann

am 1. Juli 1902 eine größere Abhandlung (189.) in den Sitzungsberichten der Akademie folgen. Auf der vorhandenen Ätzfläche des feinen Oktaedriten besteht der Block aus vier Individuen in der Mächtigkeit von 17, 0·5, 15 und 8 *cm*, die nach dem Spinellgesetz miteinander verzwillingt sind. Mineralogisch interessant ist das Vorhandensein von porphyrisch ausgeschiedenen Enstatittafeln. Von übrigen Gemengteilen ist nur wenig Troilit, Schreibersit und Chromit gegenwärtig. Als weitere Merkwürdigkeit besteht eine starke Verschleierung von zwei Individuen, durch welche hindurch die oktaedrischen Lamellen nur schwach erkennbar sind. Der Kamacit ist körnig flittrig geworden, ein Zustand, wie er in den Brandrinden der frischen Meteoreisen besteht. Daraus wurde der Schluß auf eine einseitige Erhitzung des Blockes gezogen, die der Block außerhalb der Erdatmosphäre erfahren haben sollte. Von dieser Auffassung bin ich später abgekommen und betrachte die Hitzewirkungen als eine Folge künstlicher Erhitzung des Blockes. Eine kleine Skizze von acht nachbarlich zueinander gehörigen Platten zeigt das Durchgehen der Zwillingsschichten, welche in drei Platten in der Zahl von fünf Individuen vorhanden sind. Ein sechstes in den Zwillingskomplex hineinragendes Individuum steht mit dem benachbarten Individuum nicht in Zwillingslage. Unter dem Namen »Bethanien« war von Cohen eine Platte erworben worden, die in ihrem Bau mit Mukerop identisch ist. Auch diese Platte »Bethanien« besteht aus zwei Zwillingshälften, welche von Cohen unerkannt blieben; doch ist die Platte so geschnitten, daß die Zwillingsgrenzen außerhalb der Platte zu liegen kommen. Bethanien fehlen alle Zeichen der Erhitzung. Es wird dann weiter darauf aufmerksam gemacht, daß in breiten Lamellenbündeln zweierlei Reflexe auftreten. In Dreieckfeldern beobachtet man ebenso zweierlei Dreiecke und auf Trapezoidfeldern zweierlei Trapezoide. Es liegt in diesen Fällen wieder eine Zwillingslagerung nach dem Oktaeder vor.

Eine weitläufigere Untersuchung des Verfassers (190.) betrifft den neuen Eukrit von Peramiho. Sein Erscheinen lieferte für Tschermak's Theorie ein untrügliches Beispiel

vom »Niederfall gleichartiger Meteoriten«, da Peramiho nur um $1^1/_2$ Tage später erschien gegenüber der voraus gerechneten Zeit. Mineralogisch, petrographisch und in seiner chemischen Zusammensetzung ist der Stein, bisher das einzige bekannte Stück, ein normaler Eukrit. Der Anorthit hat ein Mischungsverhältnis von An 88 $^0/_0$ und Ab 12 $^0/_0$. Auslöschung gegen (010) 42°. Führt reichlich Pyroxeneinschlüsse und zeigt Kataklaserscheinungen. Am Pyroxen wurden die Formen (100), (110), (010), (111) beobachtet. Nach (001) lamelliert. Auslöschung $c:\gamma = 44°$. Doppelbrechung $\gamma - \alpha = 0 \cdot 026$. $2V = 23°$. Der Pyroxen ist jetzt in die später von Wahl aufgestellte Enstatit-Augitgruppe einzustellen. Charakteristisch sind schachbrettartige Verwachsungen, die von mir damals als von monoklinem und rhombischem Pyroxen gebildet gedeutet wurden. Nach Wahl's anderweitigen Untersuchungen sind meine rhombischen Felder ebenfalls monokliner Pyroxen, aber mit normalsymmetrischer Achsenebene. In der Gesteinsmasse wurden anfänglich drei Schmelzperioden angenommen und darunter eine, wo geschmolzener Feldspat als Glas oder Halbglas erstarrt ist. In der nachfolgenden Arbeit habe ich nachgewiesen, daß in diesem »Feldspatglas« Quarz (191.) verborgen ist, dessen Auftreten in einem solch basischen Gestein nicht erwartet wurde. Die schwarzen Adern werden als eine an Ort und Stelle entstandene Schmelze angesehen. Die chemische Analyse von E. Ludwig ergab die normale Eukritzusammensetzung. Anorthit 29·80 $^0/_0$, Pyroxen 70·20 $^0/_0$. Das elementare Magma des Eukrit kommt bei dem starken Vorwalten des Metallkernes $R\,Si$ an die äußerste Grenze der Gabbromagmen gegen die peridotitischen Magmen zu liegen.

In der folgenden Arbeit (191.) wird der Nachweis von Quarz und Tridymit als wesentlichen Gemengteilen in den Meteoriten erbracht. Juvinas führt Tridymit, Stannern und Peramiho Quarz.

Tschermak hat sehr frühzeitig den Quarz beobachtet, ihn aber für ein tesserales Mineral gehalten. In Peramiho hielt ich ihn für »Anorthitglas oder rekrystallisierten Anorthit«. Aber auf Tschermak's Ersuchen hat Becke die Doppel-

brechung $\varepsilon - \omega = 0 \cdot 009$ gemessen, optische Einachsigkeit und positiven Charakter bestimmt und damit alle Merkmale für Quarz nachgewiesen.

Ebenso ergaben die Beobachtungen schwacher Licht- und Doppelbrechung ($\gamma - \alpha = 0 \cdot 002$) und die Orientierung am neuen Gemengteil in Juvinas die charakteristischen Eigenschaften des Tridymit. Die große vorhandene Tridymittafel ist aus mehreren Zwillingslamellen zusammengesetzt; die Auslöschungsrichtungen der Lamellen schließen Winkel von 60° ein. Jede Lamelle ist optisch zweiachsig und zeigt den Austritt der positiven Mittellinie. Die Ebene der optischen Achsen liegt senkrecht zu den Spaltrissen, beziehentlich senkrecht zu den eingeschlossenen Pyroxennadeln. $2V$ ungefähr $= 50°$.

Der Quarz füllt lagunenartige Räume oder kleine Lücken zwischen Augit und Anorthit. Die Zwischenräume zwischen den Anorthiten, bestehend aus Quarzkörnern, hellen Augiten und Magnetitkörnchen mit braunen Augitfetzchen werden als Pseudomorphosen nach braunem Augit gedeutet. Die Annahme der Verbindung $FeFe_2SiO_6$ im Augit würde einen glatten Zerfall ermöglichen: $FeFe_2SiO_6 = SiO_2 + Fe_3O_4$. Da aber ein Eisenoxydgehalt im braunen Augit nicht verbürgt ist, so könnte nach Zutreten von Sauerstoff auch folgender Vorgang eintreten: $3 FeSiO_3 + O = Fe_3O_4 + SiO_2$. Die Einleitung dieser Umwandlung wäre auf Erhitzung zurückzuführen.

Der Quarzgehalt nähert die Eukrite den irdischen Quarz- und Kongadiabasen, wo jedoch der Quarz autochthoner Gemengteil ist. Die Erklärung für das merkwürdige Auftreten in zweierlei Modifikationen des Siliciumdioxyds läßt sich in dem Verhalten des Quarzes bei hohen Temperaturen finden.

Durch einen Vergleich der Eisenstruktur in der sogenannten Brandzone und der pulverig-körnigen Struktur in einem Block von Mukerop war ich zur Ansicht gebracht worden, daß eine große Reihe von körnigen oder dichten Meteoreisen durch Erhitzung umgewandelte oktaedrische Eisen sind. Ich nannte solche durch Erhitzung veränderte Eisen »Metabolite« (192.).

Anfänglich hielt ich die Veränderung für einen außerhalb unserer Atmosphäre eingetretenen Vorgang. Später, als ich

den Umwandlungen im festen Zustand eingehendere Beachtung schenkte, fand ich, daß mit großer Wahrscheinlichkeit alle durch Erhitzung veränderten Eisen durch menschliches Tun in diesen Zustand gebracht worden sind. (Künstliche Metabolite 193.)

Wenn diese meine Voraussetzung richtig war, mußte sich durch künstliche Erhitzung der experimentelle Beweis erbringen lassen. Eine Platte von Toluca-Eisen wurde durch 7 Stunden einer Temperatur von 950° C ausgesetzt und dann langsam abgekühlt. Sie erlangte ein fetzig-körniges Aussehen. Die Oktaederstruktur war noch erhalten, aber der Kamacit vollständig umgelagert. Die vorhandenen Platten von Oaxaca (Bisbeeh), Topascalus, La Chuile u. a. sehen dem Toluca-Metabolit zum verwechseln ähnlich, womit zunächst wahrscheinlich gemacht war, daß eine Reihe von Eisen künstliche Metabolite sind. Später kam ich zur Überzeugung, daß fast alle Metabolite Spuren künstlicher Erhitzung nachweisen lassen und somit Kunstprodukte sind. Meine Entdeckung über die künstliche Umwandlung des Kamacites hat Fränkel und Naumann veranlaßt, am Damara-Eisen die Umwandlung bei verschiedener Dauer und Höhe der Temperatur systematisch zu verfolgen. (Zeitschrift für anorganische Chemie, Bd. 19).

Ganz neuartige Aufschlüsse brachte die Arbeit über das Meteoreisen von Kodaikanal und seine Silikatausscheidungen (193.). Die als Füllmasse auf den Grenzscheiden eines gekörnten Oktaedrites sitzenden Einschlüsse sind von zweierlei Art. Einmal sind es sphaeroëdrische Ausscheidungen mit der Neigung zu schaumigen Ausstülpungen und das anderemal Glaskugeln.

An der Zusammensetzung der sphaeroëdrischen Aggregate sind beteiligt: Weinbergerit, Bronzit, Apatit und Chromit. Der Weinbergerit ist eine neue Silikatverbindung. Sie füllt in faserigen bis fächerigen Leisten die Sphaerokrystalle. Charakteristisch für ihn ist die schalige Zusammensetzung nach der Basis. Spärliche Spaltrisse scheinen einer Spaltbarkeit nach (010) zu entsprechen. Die optischen Eigenschaften sind: farblos durchsichtig, Lichtbrechung niedriger als Apatit,

Doppelbrechung sehr niedrig; die Interferenzfarben reichen in dicken Schliffen nur bis gelb erster Ordnung. Gerade Auslöschung, $a = \gamma$, $b = \beta$, $c = \alpha$; opt. Char. negativ, Achsenwinkel nicht größere als 20 bis 30°. Die Orientierung deutet auf das rhombische Krystallsystem. Der Weinbergerit ist wahrscheinlich eine Bildung zweiter Generation. Die chemische Zusammensetzung läßt sich annähernd durch $NaAlSiO_4 + 3FeSiO_3$ darstellen.

Die glasigen farblosen Ausscheidungen werden dadurch interessant, daß am Innenrand der einschlußfreien Glashülle halbmondförmige Gebilde faserigen Bronzits ausgeschieden sind. Man kann sie als an Ort und Stelle entstandene chondritische Bildungen auffassen.

Bei der Beschreibung des Eisens wählte ich für jene Partien von Kamacit-Substanz, die die Silikatausscheidungen hüllenartig umgeben, die Bezeichnung Epikamacit in Anlehnung an die Namen der übrigen Eisenbestandteile.

In den Publikationen 195 bis 200 habe ich meine Ansichten über die Herkunft der Gruben und Grübchen an Meteorsteinen und Meteoreisen abgehandelt. Die Tatsache, daß viele Meteoriten von Gruben frei sind und Steine desselben Falles grubenfrei und grubenführend befunden werden, schien mir für die von Daubrée aufgestellte Ansicht wenig günstig zu sein, wonach die Gruben und Näpfchen, genannt Piezoglypten, durch die chemisch erodierende Wirkung stark komprimierter glühender Gase entstanden sein sollen. Nach dieser Theorie müßte erwartet werden, daß die vom Meteoriten zusammengepreßten glühenden und wirbelnden Gase der Atmosphäre ausnahmslos auf jedem Material »einbohren« müßten.

Durch die vielen grubenlosen Steine und das Vorkommen von Gruben auch auf nicht beströmten Flächen bin ich zur Auffassung gelangt, daß die genannten Oberflächenskulpturen in der Hauptsache einer Wechselwirkung zwischen der Dauer der Abschmelzung und der ursprünglichen Beschaffenheit der Bruchflächen ihre Entstehung verdanken.

Glatt abschmelzende grubenlose Meteoriten haben in der Atmosphäre keine Zersprengung erfahren und kamen als ab-

gerundete Knollen auf der Erde an. Eine Betrachtung wiederholt in der Atmosphäre zerteilter Steine ergab nebst den schon lange beschriebenen Sekundär- auch Tertiär- und Quartärflächen. Alle jüngeren Flächen sind grubig. Je mehr Teilungen der Stein erfahren hat, desto mehr nähert er sich der Form eckig-kantiger Bruchstücke.

Es lassen sich, wenn zahlreiche Steine desselben Falles vorliegen, Formreihen aufstellen, an deren einem Ende die knolligen grubenfreien, an deren anderem Ende die eckig-kantigen Stücke zu stehen kommen. Die Formen sind in der Reihe durch Übergänge verbunden und an der Hand des Alters der Flächen wird in das Formenchaos eines Falles ein ordnender Gedanke gebracht.

Besonders schön entwickeln sich die Gruben bei den Eisen aus der ursprünglichen unebenen Beschaffenheit der Bruchflächen, um je nach der Dauer der Abschmelzung später wieder abgeschmolzen zu werden.

Ich habe vorgeschlagen, den Namen Piezoglypten (durch Druck ausgehöhlt), der, wie ich gezeigt zu haben glaube, auf irrtümlichen Voraussetzungen beruht, zu ersetzen durch Rhegmaglypten (infolge von Bruch ausgehöhlt). Außer den Rhegmaglypten gibt es dann noch Verwerfungs-, Sprung- und Korrosionsgruben.

In (200.) ist eine Formreihe des Mocser Falles und der krystallographisch abgegrenzte Quesa-Typus einiger Meteoreisen abgebildet. In (199.) sind neben natürlichen Meteoritenoberflächen auch die zerhackten Oberflächen in Betracht gezogen, deren Entstehung ich auf chemische Korrosion zurückführe.

Am 11. Juni 1908 konnte der Verfasser (201.) in einem Vortrage an der K. Akademie der Wissenschaften über den am 31. März 1918, $^3/_4 9^h$ a. m. erfolgten Niederfall eines 1230 *g* schweren Eisenmeteoriten bei Avče (ital. Auzza) im Isonzotale, Bezirk Kanal, Grafschaft Görz, Bericht erstatten. Das Eisen ist ein Kamacithexaedrit. Seine prächtige Brandzone ist ein schönes Beispiel für meine Rhegmaglyptentheorie indem die Brandzone sich an erhöhten Stellen verdickt und in Vertiefungen verdünnt, woraus hervorgeht, daß vertiefte

Stellen schwache Erhitzung erfahren haben, also nicht nach Daubrée's Theorie entstanden sein können, nach welcher die heißen Gase gerade die vertieften Stellen am heftigsten erhitzen müßten. Erhabene Brandzonen auf anderen Eisen zeigen regelmäßig das gleiche Verhalten wie in Avče, womit Daubrée's Theorie auch in ihrer Anwendung auf die Eisen widerlegt erscheint.

Publikationen, hervorgegangen aus Beobachtungen und Untersuchungen am Materiale der Kaiserlichen Meteoriten-sammlung.

(1.) Fitzinger L. J., Sitzb. d. Kais. Akad. d. Wiss. i. Wien. Bd. 21. 1856, p. 449.

(2.) Stütz F. X., Über einige vorgeblich vom Himmel gefallene Steine (Bergbaukunde. Herausgeber J. v. Born u. F. W. H. Trebra. Leipzig. 1790. 2. Bd., p. 400 bis 406).

(3.) Haidinger W., Der Meteoreisenfall von Hraschina bei Agram am 26. Mai 1751 (Sitzb. d. Kais. Akad. d. Wiss. i. Wien. Bd. 35. 1859, p. 361—388).

(4.) Haidinger W., Eine dritte Urkunde über den Meteoritenfall von Hraschina bei Agram (Sitzb. d. Kais. Akad. d. Wiss. i. Wien. Bd. 39. 1860, p. 519 bis 525).

(5.) Güssmann F., Lithophylacium Mitisianum. Viennae. 1785. p. 127—131. — Typis Josephi Nobilis de Kurzbeck.

(6.) Güssmann F., Über die Steinregen an den jungen Grafen Eugen Wrbna. Wien. 1803. Gedruckt bei J. T. Edlen von Trattnern.

(7.) Born J. v., Lithophylacium Bornianum. Index Fossilium, quae collegit et in classes ac ordines disposuit. Tom. I. 1772, p. 125.

(8.) Berwerth F., Andreas Xaver Stütz. Zu seinem 100. Todestage (Tschermak's Min. petrogr. Mitt. Bd. 25. 1906, p. 215—231).

(9.) Silberschlag J. E., Die Theorie der am 23. Juli 1762 erschienenen Feuerkugel. Mit Kupfern. Magdeburg, Stendal u. Leipzig. 1764. Kl. 4°. 136 Seiten.

(10.) Chladni E. F. F., Über den Ursprung der von Pallas gefundenen und anderen ihr ähnlichen Eisenmassen und über einige damit in Verbindung stehende Naturerscheinungen. Riga, bey Joh. Fried. Hartknoch. 1794. Kl. 4°. 63 Seiten.

(11.) Schreibers C. v., Nachrichten von dem Steinregen zu Stannern in Mähren am 22. Mai 1808 und Darstellung ihrer physikalisch-chemischen Eigenschaften von Joseph Moser in Wien (Gilbert's Ann. 1808. Bd. 2 [oder 29. Bd. erstes Stück], p. 225—250).

(12.) Klaproth M. H. (Allgemeines Journal der Chemie (A. F. Gehlen). Bd. 1. 1803. Vorgelesen i. d. königl. Akad. d. Wiss. 10. März 1803, p. 3—36.). Ins Französische übertragen in Mem. d. l'Acad. roy. classe de philos. 1803, p. 37—66).

(13.) Schreibers C. v., Beiträge zur Geschichte und Kenntnis meteorischer Stein- und Metallmassen und der Erscheinungen, welche deren Niederfallen zu begleiten pflegen. Wien. Verlag von J. G. Heubner, 1820.

(14.) Chladni E. F. F., Über Feuermeteore und über die mit denselben herabgefallenen Massen. Nebst 10 Steindrucktafeln und deren Erklärung von Carl v. Schreibers. Wien, im Verlage von J. G. Heubner. 1819. 8°. 434 Seiten. — Anhang: Verzeichnis der Sammlung von Meteormassen, welche sich im k. k. Hofmineralien-Cabinette in Wien befindet. Sept. 1819. Vom Direktor v. Schreibers.

(15.) Neumann — (Hesperus, Heft 9. 1812).

(16.) Schweigger — (Journ. f. Chem. u. Phys. Bd. 7).

(17.) Chladni — (Gilbert's Ann. Bd. 50. 1815).

(18.) Hammer v. (Fundgruben des Orients, Bd. 4. 1815, daraus im Hesperushefte 9).

(19.) Schreibers C. v., Nachricht von einem neuen Steinregen, der am 3. Sept. 1808 einige Meilen von Prag

gefallen ist. (Gilbert's Ann. d. Phys. 1808. Bd. 30, p. 358—362). — Im Band 32, p. 24—29 findet sich ein weiterer brieflicher Bericht über Stannern und Lissa (mit Analyse von Klaproth).

(20.) Schreibers C. v., Über den Meteorsteinniederfall auf der Herrschaft Wessely in Mähren am 9. Sept. 1831, nebst der Analyse dieses Meteorsteines von Med. Dr. Ritter v. Holger (Zeitschr. Phys. u. verwandte Wissensch. Herausgegeb. von Prof. A. Baumgartner. 1832. Bd. 1. Heft 3, p. 1—64).

(21.) Schreibers C. v., Verzeichnis der mir autoptisch bekannten Meteoriten. July, 1832. Anhang zu Nr. 20.

(22.) Marschall A. Fc. Graf, Nekrolog des k. k. Hofrates Carl Ritter v. Schreibers (Verhandl. d. zoolog. botan. Vereins in Wien. Bd. 2. 1852. 8 Seiten).

(23.) Partsch P., Die Meteoriten oder vom Himmel gefallene Steine und Eisenmassen im k. k. Hofmineralienkabinette zu Wien. Beschrieben und durch wissenschaftliche und geschichtliche Zusätze erläutert. Mit einer Abbildung. Wien. 1843. Verlag von Kaulfuss Witwe, Prandel u. Co., p. XII + 162.

(24.) Berzelius J. J., Meteorstein von Blansko und Meteoreisen von Elbogen (Pogg. Ann. Bd. 33 (109), 1834, p. 8—27 u. p. 135—137.). — Die Arbeit enthält auch sonst noch heute sehr beachtenswerte Ansichten über die Meteoriten.

(25.) Partsch P., Über das in Seeläsgen bei Frankfurt an der Oder gefundene Meteoreisen (Sitzb. d. Kais. Akad. d. Wiss. i. Wien. Bd. 1. 1848, p. 153—156).

(26.) Wöhler F. u. Partsch P., Analyse des Meteoreisens von Rasgatà in Neugranada v. Prof. Wöhler in Göttingen mit Notizen über das Vorkommen u. die physik. Eigensch. desselben von Partsch (Sitzb. d. Kais. Akad. d. Wiss. i. Wien. Bd. 8. 1852, p. 496—504).

(27.) Partsch P., Über den Meteoritenniederfall unweit Mezö-Madarasz in Siebenbürgen am 4. Sept. 1852

(Sitzb. d. Kais. Akad. d. Wiss. i. Wien. Mathem. naturw. Kl. Bd. 11, p. 674—689).

(28.) Hoernes M., Über den Meteoritenfall bei Ohaba im Blasendorfer Bezirke in Siebenbürgen in der Nacht zwischen dem 10. u. 11. Oktober 1857 (Sitzb. d. Kais. Akad. d. Wiss. i. Wien. Bd. 31. 1858, p. 79—84). — Enthält die Analyse von F. Wöhler.

(29.) Hoernes M., Über den Meteorsteinfall bei Kaba, südwestl. v. Debreczin am 15. April 1857. (Mit 1 Tafel.) (Sitzb. d. Kais. Akad. d. Wiss. i. Wien. Bd. 31. 1858, p. 347—350.)

(30.) Wöhler F., Über die Bestandteile des Meteorsteines von Kaba in Ungarn (Sitzb. d. Kais. Akad. d. Wiss. i. Wien. Bd. 33. 1858, p. 205—209).

(31.) Wöhler F., Die organische Substanz im Meteorstein von Kaba (Sitzb. d. Kais. Akad. d. Wiss. i. Wien. Bd. 34. 1. Abt. 1859, p. 7—11).

(32.) Haidinger W., Über die Bestandteile des Meteorsteines von Kakowa im Temeser Banat. Schreiben von F. Wöhler an W. Haidinger (Sitzb. d. Kais. Akad. d. Wiss. i. Wien. Bd. 34. 1859, p. 8—11).

(33.) Haidinger W., Der Meteorit von Kakowa bei Orawitza. (Sitzb. d. Kais. Akad. d. Wiss. i. Wien. Bd. 34. 1859, p. 11—21.). — Enthält auch Anschauungen über die Entstehung der Meteoriten.

(34.) Haidinger W., Nachricht über das im Arvaer Komitat aufgefundene Meteoreisen (Wiener Zeitung vom 17. April 1844 und Pogg. Ann. Bd. 61 [1]. 1844. p. 675).

(35.) Haidinger W., Meteoreisen von Braunau (Ber. über die —. Mitt. v. Freunden der Naturwiss. i. Wien. Bd. 3. 1847, p. 302—304 u. 378—379).

(36.) Haidinger W., Notiz über den Meteorit von Aussan im k. k. Hofmineraliencabinet (Sitzb. d. Kais. Akad. d. Wiss. i. Wien. Bd. 34. 1859, p. 255, 265—267).

(37.) Haidinger W., Schreiben F. Wöhler's an denselben über die Bestandteile des Meteoreisens vom Capland

(Bokkeveld) (Sitzb. d. Kais. Akad. d. Wiss. i. Wien. Bd. 35. 1859, p. 5—9, Nachschrift p. 9—12.).

(38.) Haidinger W., Über ein bisher unbekanntes Meteoreisen (Ponca Creek). (Pogg. Ann. Bd. 119. 1863, p. 642—643).

(39.) Haidinger W., Ein neuer Meteorsteinfall in Indien (Shytal) (Pogg. Ann. Bd. 120. 1863, p. 659).

(40.) Haidinger W., Ein außerordentlicher Meteoritenfall in Ungarn (Knyahinya). (Pogg. Ann. Bd. 129. 1866, p. 658—659).

(41.) Haidinger W., Meteorsteinfall in Kroatien (Slavetić) (Pogg. Ann. Bd. 134. 1868, p. 628).

(42.) Haidinger W., Über den Meteorsteinfall von Hraschina bei Agram am 26. Mai 1751 (mit 1 chromolithogr. Tafel) (Sitzb. d. Kais. Akad. d. Wiss. i. Wien. Bd. 35. 1859, p. 359, 361—388).

(43.) Haidinger W., Eine dritte Urkunde über den Meteoreisenfall von Hraschina bei Agram (Sitzb. d. Kais. Akad. d. Wiss. i. Wien. Bd. 39. 1860, p. 517, 519 bis 525).

(44.) Haidinger W., Der Meteorit von Shalka (Analyse) (Sitzb. d. Kais. Akad. d. Wiss. i. Wien. Bd. 41. 1860, p. 247, 251—260).

(45.) Haidinger W., I. Neuere Untersuchungen über die Bestandteile des Meteorsteines vom Capland (Cold Bokkeveld). Schreiben Fr. Wöhler's (Sitzb. d. Kais. Akad. d. Wiss. i. Wien. Bd. 41. 1860, p. 561, 565 bis 567). — II. Einige neuere Nachrichten über Meteoriten Bokkeveld, New-Concord, Trenzano, Nebraska, Brazos, Oregon (Sitzb. d. Kais. Akad. d. Wiss. i. Wien. Bd. 41. 1860, p. 161, 568—572).

(46.) Haidinger W., Die Calcutta-Meteoriten von Shalka, Futtchpore, Pegu, Assam u. Segowlee im k. k. Hofmineraliencabinet (Sitzb. d. Kais. Akad. d. Wiss. i. Wien. Bd. 41. 1860, p. 743, 745—758).

(47.) Haidinger W., Der Meteorit von St. Denis Westrem im k. k. Hofmineraliencabinet (Sitzb. d. Kais. Akad. d. Wiss. i. Wien. Bd. 42. 1860, p. 3, 9—14).

(48.) Haidinger W., Die Meteoritenfälle von Quenggouk bei Bassein i. Pegu u. Dhurmsale im Punjab (Sitzb. d. Kais. Akad. d. Wiss. i. Wien. Bd. 42, 1860, p. 293, 301—306).

(49.) Haidinger W., Über das von Herrn A. Auerbach i. Moskau entdeckte Meteoreisen von Tula (Sitzb. d. Kais. Akad. d. Wiss. i. Wien. Bd. 42. 1860, p. 503, 507—518). — Einschlüsse von Stein in Eisen.

(50.) Haidinger W., Über das Meteoreisen von Nebraska (Analyse) (Sitzb. d. Kais. Akad. d. Wiss. i. Wien. Bd. 42. 1860, p. 737, 744—746). — Zerreissungen parallel den Oberflächen.

(51.) Haidinger W., Der Meteoritenfall von Parnallee bei Madura in Hindustan (Sitzb. d. Kais. Akad. d. Wiss. i. Wien. Bd. 43. II. Abt. 1861. p. 283, 307—309.)

(52.) Haidinger W., Der Meteorit von Parnallee bei Madura i. k. k. Hofmineraliencabinet (Sitzb. d. Kais. Akad. d. Wiss. i. Wien. Bd. 44. II. Abt. 1861, p. 115, 117—120).

(53.) Haidinger W., Parnallee. Dritter Bericht (Sitzb. d. Kais. Akad. d. Wiss. i. Wien. Bd. 47. II. Abt. 1863, p. 391, 420—426). — Enthält eine mineralogische Charakteristik der Bestandteile von F. Wöhler.

(54.) Haidinger W., Zwei Meteoreisenmassen in der Nähe von Melbourne aufgefunden (C. Cranbourne) (Sitzb. d. Kais. Akad. d. Wiss. i. Wien. Bd. 43. II. Abt. 1861, p. 565. 583—584).

(55.) Haidinger W., Die Dandenong-Meteoreisenmasse i. Melbourne (Sitzb. d. Kais. Akad. d. Wiss. i. Wien. Bd. 44. II. Abt. 1861, p. 4, 31) — Dandenong = Cranbourne.

(56.) Haidinger W., Die zwei Cranbourne-Meteoreisenblöcke i. Victoria (Sitzb. d. Kais. Akad. d. Wiss. i. Wien. Bd. 44. II. Abt. 1861, p. 369, 378—380).

(57.) Haidinger W., Die ersten Proben des Meteoreisens von Cranbourne i. Australien (Sitzb. d. Kais. Akad. d. Wiss. i. Wien. Bd. 44. II. Abt. 1861, p. 426, 465—472).

(58.) Haidinger W., Das Meteoreisen von Cranbourne im k. k. Hofmineraliencabinet; ein Geschenk v. d. kön.

grossbritt. Gouverneur v. Viktoria i. Australien, Sir Henry Burkly (m. 1 Tafel) (Sitzb. d. Kais. Akad d. Wiss. i. Wien. Bd. 45. II. Abt. 1862, p. 63, 65—74).

(59.) Haidinger W., Meteoreisen von Rogue River Mountain i. Oregon u. von Taos in Mexico, gesandt von Herrn Dr. Charles T. Jackson (Sitzb. d. Kais. Akad. d. Wiss. i. Wien. Bd. 44. II. Abt. 1861, p. 4, 29—30).

(60.) Haidinger W., Der Meteorit von Yatoor b. Nellore i. Hindostan (Sitzb. d. Kais. Akad. d. Wiss. i. Wien. Bd. 44. II. Abt. 1861, p. 72, 73—74).

(61.) Haidinger W., Der Meteorit von Dhurmsala i. k. k. Hofmineraliencabinet; ein Geschenk von dem kön. grossbrit. Vicekönig u. Generalgouverneur von Indien, Lord Viscount Canning (Sitzb. d. Kais. Akad. d. Wiss. i. Wien. Bd. 44. II. Abt. 1861, p. 281, 285—288).

(62.) Haidinger W., Der Meteorsteinfall zu Montpreis am 31. Juli 1859 (Sitzb. d. Kais. Akad. d. Wiss. i. Wien. Bd. 44. II. Abt. 1861, p. 369, 373—378). — Kein Fundstück erhalten.

(63.) Haidinger W., Das Meteor von Quenggouk i. Pegu u. die Ergebnisse des Falles daselbst am 27. Dez. 1857. Mit 1 Tafel (Sitzb. d. Kais. Akad. d. Wiss. i. Wien. Bd. 44. II. Abt. 1861, p. 613, 637—642).

(64.) Haidinger W., Der Meteoritenfall im Gorukpur-Distrikte i. Ober-Bengalen am 12. Mai 1861 (Sitzb. d. Kais. Akad. d. Wiss. i. Wien. Bd. 45. II. Abt. 1862, p. 664, 665—671).

(65.) Haidinger W., Das Eisen von Kurrukpur nicht meteorischen Ursprungs (Sitzb. d. Kais. Akad. d. Wiss. i. Wien. Bd. 45. II. Abt. 1862, p. 664, 672—674).

(66.) Haidinger W., Das Meteoreisen von Sarepta. Mit 2 Tafeln (Sitzb. d. Kais. Akad. d. Wiss. i. W. Bd. 46. II. Abt. 1862, p. 284, 286—297). — Gehört nach Berwerth zum Quesatypus.

(67.) Haidinger W., Die Meteoriten von Bachmut u. von Paulowgrad, beide im Gouvernement Jekaterinoslaw (Sitzb. d. Kais. Akad. d. Wiss. i. Wien. Bd. 46. II. Abt. 1862, p. 299, 307—310).

(68.) Haidinger W., Der Meteorit von Albareto im k. k. Hofmineraliencabinet vom Jahre 1766, und der Troilit (Sitzb. d. Kais. Akad. d. Wiss. i. Wien. Bd. 47. II. Abt. 1863, p. 282, 283—298). — Das Einfach-Schwefeleisen wird hier von Haidinger als Troilit in die Literatur eingeführt.

(69.) Haidinger W., Das Carleton-Tucson-Meteoreisen im k. k. Hofmineraliencabinet. Mit 1 Tafel (Sitzb. d. Kais. Akad. d. Wiss. i. Wien. Bd. 48. II. Abt. 1863, p. 233, 301—308).

(70.) Haidinger W., Der Fall eines Meteoriten b. Dacca i. Bengalen am 11. Aug. 1863 (Sitzb. d. Kais. Akad. d. Wiss. i. Wien. Bd. 48. II. Abt. 1863, p. 593, 595 bis 600).

(71.) Haidinger W., Der Meteorsteinfall von Tourinnes la Grosse bei Tirlemont, im k. k. Hofmineraliencabinet (Sitzb. d. Kais. Akad. d. Wiss. i. Wien. Bd. 49. II. Abt. 1864, p. 112, 123—127). — Enthält eine Bemerkung von Heis, daß die Sternschnuppen aus pulverigen Stoffen bestehen.

(72.) Haidinger W., Der Meteorsteinfall von Tourinnes la Grosse Nr. 2 (Sitzb. d. Kais. Akad. d. Wiss. i. Wien. Bd. 49. 1864, p. 155, 158—159).

(73.) Haidinger W., Ein Meteorfall bei Trapezunt am 10. Dez. 1863. (Sitzb. d. Kais. Akad. d. Wiss. i. Wien. Bd. 49. II. Abt. 1864, p. 460, 462—466).

(74.) Haidinger W., Bemerkungen über das von Herrn Professor Kenngott in der Züricher Universitätssammlung aufgefundene Meteoreisen (Sitzb. d. Kais. Akad. d. Wiss. i. Wien. Bd. 49. II. Abt. 1864, p. 469—470). — Mit Steinbach übereinstimmend).

(75.) Haidinger W., Drei Funde von Rokitzan, Groß-Cotta u. Kremnitz. M. 1 Kupfertafel (Sitzb. d. Kais. Akad. d. Wiss. i. Wien. Bd. 49, II. Abt. 1864, p. 477, 480—489). — Alle drei Pseudometeoriten.

(76.) Haidinger W., Eine grosskörnige Meteoreisen-Breccie von Copiapo. Mit 1 Kupfertafel (Sitzb. d.

Kais. Akad. d. Wiss. i. Wien. Bd. 49. II. Abt. 1864, p. 477, 490—497). — Meteorsteinbruchstücke als Einschlüsse in Meteoreisen.

(77.) Haidinger W., Der Meteorstein von Manbhoom i. Bengalen im k. k. Hofmineraliencabinet aus dem Falle am 22. Dez. 1863 (Sitzb. d. Kais. Akad. d. Wiss. i. Wien. Bd. 50. II. Abt. 1864, p. 235, 241—246).

(78.) Haidinger W., Der Meteorit von Taranaki, Wellington, Neu-Seeland. Vorläufiger Bericht (Sitzb. d. Kais. Akad. d. Wiss. i. Wien. Bd. 52. II. Abt. 1865, p. 148, 151 bis 153).

(79.) Haidinger W., Der Meteorsteinfall am 9. Juni 1866 bei Knyahinya nächst Nagy-Berezna im Ungher Comitat. Mit 1 Tafel (Sitzb. d. Kais. Akad. d. Wiss. i. Wien. Bd. 54. II. Abt. 1866, p. 197, 200—205).

(80.) Haidinger W., Der Meteoritenfall am 9. Juni 1866 b. Knyahinya. Zweiter Bericht. Mit 3 Tafeln (Sitzb. d. Kais. Akad. d. Wiss. i. Wien. Bd. 54. II. Abt. 1866. p. 409, 475—522).

(81.) Haidinger W., Der Meteorit von Simonod (Sitzb. d. Kais. Akad. d. Wiss. in Wien. Bd. 55. II. Abt. 1867, p. 125, 127—130). — Ist ein Pseudometeorit.

(82.) Haidinger W., Der Meteorsteinfall am 30. Jänner 1868 unweit Warschau. Ein Meteorit aus demselben im k. k. Hofmineraliencabinet. Nebst einem Anhang in bezug auf den angeblichen Meteoritenfall in Baden-Baden (Sitzb. d. Kais. Akad. d. Wiss. i. Wien. Bd. 57. II. Abt. 1868, p. 277, 405—412).

(83.) Haidinger W., Der Meteorsteinfall (von Slavetić) in Croatien am 22. Mai 1868 (vorläufiger Bericht) (Sitzb. d. Kais. Akad. d. Wiss. i. Wien. Bd. 58. II. Abt. 1868, p. 159, 162—168) u. Haidinger W., Der Meteorsteinfall am 22. Mai 1868 bei Slavetić. Zweiter Bericht. Mit 1 Tafel u. 5 Holzschnitten (Sitzb. d. Kais. Akad. d. Wiss. i. Wien. Bd. 58. II. Abt. 1868, p. 941, 943—954).

(84.) Haidinger W., Hessle, Rutlam, Assam, drei neue Meteoriten (Sitzb. d. Kais. Akad. d. Wiss. i. Wien. Bd. 59. II. Abt. 1869, p. 157, 224—230).

(85.) Haidinger W., Eine Leitform der Meteoriten. Mit 2 Tafeln (Sitzb. d. Kais. Akad. d. Wiss. i. Wien. Bd. 40. 1860, p. 443, 525—536).

(86.) Haidinger W., Stannern. Ein zweiter Meteorstein, durch seine Rinde genau in seiner kosmischen Bahn orientiert. Mit 1 Tafel (Sitzb. d. Kais. Akad. d. Wiss. i. Wien. Bd. 45. II. Abt. 1862, p. 719, 790—795).

(87.) Haidinger W. v., Der Meteorit von Goalpara in Assam, nebst Bemerkungen über die Rotation der Meteoriten in ihrem Zuge. Mit 2 Tafeln u. 2 Holzschnitten (Sitzb. d. Kais. Akad. d. Wiss. i. Wien. Bd. 59. II. Abt. 1869, p. 663, 665—678). — Orientierter Meteorit u. ältere Beobachtungen orientierter Meteoriten. Zerspringen von Quenggouk. Erste Erwähnung mikroskopischer Untersuchungen dünner Schnitte von G. Tschermak.

(88.) Haidinger W. v., Der Ainsa-Tucson-Meteoreisenring in Washington u. die Rotation der Meteoriten (Krähenberg) in ihrem Zuge. Mit 1 Tafel (Sitzb. d. Kais. Akad. d. Wiss. i. Wien. Bd. 61. II. Abt. 1870, p. 488, 499—514). — 1. Die Rotation. Krähenberg, p. 499 bis 502. 2. Gangartige Bildung von Meteoreisen, p. 502—506. 3. Die Meteoreisenmassen Charleton, Tucson u. Ainsa-Tucson, p. 506—512. 4. Orientierung der Bewegung. Übersicht, p. 512—514.

(89.) Haidinger W., Über die Natur der Meteoriten in ihrer Zusammensetzung u. Erscheinung (Sitzb. d. Kais. Akad. d. Wiss. i. Wien. Bd. 43. II. Abt. 1861, p. 386, 389—426). — Ankunft der Meteoriten auf der Erde u. ihre ursprüngliche Bildung.

(90.) Haidinger W. v., Licht, Wärme u. Schall bei Meteoritenfällen. Mit 6 Holzschnitten (Sitzb. d. Kais. Akad. d. Wiss. Bd. 58. II. Abt. 1868, p. 404, 467—518).

(91.) Haidinger W., Sternschnuppen, Feuerkugeln und Meteoritenschwärme im Zusammenhange betrachtet

(Sitzb. d. Kais. Akad. d. Wiss. i. Wien. Bd. 49. II. Abt. 1864. p. 3, 6—16).
(92.) Haidinger W., Die Tageszeiten der Meteoritenfälle verglichen. Mit 1 Beilage (Sitzb. d. Kais. Akad. d. Wiss. i. Wien. Bd. 55. II. Abt. 1867, p. 125, 131 bis 144).
(93.) Haidinger W., Die Tageszeiten der Meteoritenfälle verglichen. II. Reihe. Mit 1 Tabelle (Sitzb. d. Kais. Akad. d. Wiss. i. Wien. Bd. 55. II. Abt. 1867, p. 150, 185—194).
(94.) Haidinger W. v., Die Localstunden von 178 Meteoritenfällen (Sitzb. d. Kais. Akad. d. Wiss. i. Wien. Bd. 55. II. Abt. 1867, p. 645, 651—658).
(95.) Haidinger W., Bemerkungen über die zuweilen im geschmeidigen Eisen entstandene krystallinische Struktur. Verglichen mit jener des Meteoreisens. Mit 1 Tafel. (Sitzb. d. Kais. Akad. d. Wiss. i. Wien. Bd. 15. 1855, p. 354—360).
(96.) Haidinger W., Der Fortgang der Reise des Herrn Th. v. Heuglin (Sitzb. d. Kais. Akad. d. Wiss. i. Wien. Bd. 43. 1861, p. 311—314).
(97.) Haidinger W., Über den Meteorstaub-Fall in Wien am 1. Febr. 1848 (Sitzb. d. Kais. Akad. d. Wiss. i. Wien. Bd. 1. 1848. p. 138).
(98.) Haidinger W., Vorgänge der Verwitterung nach der Ankunft der Meteoriten auf ihren Fundstätten (Nach Haidinger's Citat in Pogg. Ann. 1846. Bd. 68, p. 437, ist aber falsch?).
(99.) Haidinger W., Sendschreiben des Geheimrates Dr. K. E. v. Baer »Über Schleim- oder Gallertmassen, die man für Meteorfälle angesehen hat. (Sitzb. d. Kais. Akad. d. Wiss. i. Wien. Bd. 54. I. Abt. 1866, p. 476, II. Abt. p. 630).
(100.) Haidinger W., Mémoire sur les relations qui existent entre les étoiles, filantes, les bolides et les essaims de météorites (Bull. de l'Acad. roy. de Belgique (2) t. 17, 1867, num. 2). — Anschließend: Rapport sur l'échantillon du meteórite de Tourinnes la Grosse.

(101.) Haidinger W., Ein vorhomerischer Fall von zwei Meteoreisenmassen bei Troja (Sitzb. d. Kais. Akad. d. Wiss. i. Wien. Bd. 50. II. Abt. 1864, p. 285, 288 bis 295).

(102.) Haidinger W. v., Die zwei homerischen Meteoreisenmassen von Troja. Nachtrag zu den Mitteilungen über dieselben vom 6. Oktober 1864 (Sitzb. d. Kais. Akad. d. Wiss. i. Wien. Bd. 61. II. Abt. 1870, p. 35, 39—46).

(103.) Haidinger W., Der Meteorsteinfall von Polinos in den Kykladen (Sitzb. d. Kais. Akad. d. Wiss. i. Wien. Bd. 50. II. Abt. 1864, p. 455—458).

(104.) Haidinger W., Herrn Direktor Julius Schmidt's Feuermeteor vom 18. Oktober 1863 (Sitzb. d. Kais. Akad. d. Wiss. i. Wien. Bd. 48. II. Abt. 1863, p. 365, 559—560).

(105.) Haidinger W., Ein Meteor d. 10. August 1863 (Sitzb. d. Kais. Akad. d. Wiss. i. Wien. Bd. 48. II. Abt. 1863, p. 233, 309—310).

(106.) Haidinger W., Bemerkungen zu Herrn Direktor J. C. Julius Schmidt's neueren Beobachtungen von Sternschnuppenschweifen (Sitzb. d. Kais. Akad. d. Wiss. Bd. 44. II. Abt. 1861, p. 223, 229—230).

(107.) Haidinger W., Neuere Beobachtungen von Sternschnuppenschweifen von Herrn J. C. Julius Schmidt. Mit 1 Tafel (Sitzb. d. Kais. Akad. d. Wiss. i. Wien. Bd. 44. II. Abt. 1861, p. 223, 227—228).

(108.) Haidinger W., Mitteilungen von Herrn J. F. Julius Schmidt über Feuermeteore (Sitzb. d. Kais. Akad. d. Wiss. i. Wien. Bd. 37. 1859, p. 803 bis 817).

(109.) Haidinger W., Über Feuermeteore. Sendschreiben v. J. F. Julius Schmidt an W. Haidinger (Sitzb. d. Kais. Akad. d. Wiss. i. Wien. Bd. 37. 1859, p. 803). — Meteorfall am 17. April 1851; Über die Schweiferscheinungen der Meteore, Zeitdauer der Bewegung der Meteore. p. 804.

(110.) Haidinger W., Das Doppelmeteor von Elmira und Long Island (Sitzb. d. Kais. Akad. d. Wiss. i. Wien. Bd. 43. II. Abt. 1861, p. 283, 304—307).

(111.) Haidinger W., Sendschreiben des Herrn J. F. Julius Schmidt an denselben über Feuermeteore, nach Zahlen, Detonationen, Meteoritenfällen, Schweifen u. Farben, verglichen zur Höhe der Atmosphäre (Sitzb. d. Kais. Akad. d. Wiss. i. Wien. Bd. 50. II. Abt., 1864, p. 428, 431—438).
(112.) Haidinger W., Herrn Direktor Julius Schmidt's Beobachtung der Meteore in der Nacht des 13. zum 14. November 1866 (Sitzb. d. Kais. Akad. d. Wiss. i. Wien. Bd. 54. II. Abt. 1866, p. 665, 771—788).
(113.) Haidinger W. v., Mitteilungen des Herrn Baron Paul de Granges, seiner Photographien von Santorin, u. Sternwartedirektor Julius Schmidt's über Feuermeteore, Meteorsteinfälle u. über die Rillen auf dem Monde, aus Athen. (Schreiben an Generalsekretär v. Schrötter) (Sitzb. d. Kais. Akad. d. Wiss. i. Wien. Bd. 55. II. Abt. 1867, p. 551, 553—558).
(114.) Haidinger W., Über Feuermeteore 1842—1867. Von J. F. Jul. Schmidt (Sitzb. d. Kais. Akad. d. Wiss. i. Wien. Bd. 56. II. Abt. 1867, p. 496, 499—532).
(115.) Wöhler F., Analyse der Meteorsteine von Mezö-Madarasz (Sitzb. d. Kais. Akad. d. Wiss. i. Wien. Bd. 17. 1855, p. 284—287).
(116.) Wöhler F., Über die Bestandteile des Meteorsteines von Bachmut i. Rußland (Sitzb. d. Kais. Akad. d. Wiss. i. Wien. Bd. 46. II. Abt. 1862, p. 302—306.
(117.) Pfeiffer E., Procentische Zusammensetzung des Meteorsteines von Parnallee b. Madura i. Ostindien (Sitzb. d. Kais. Akad. d. Wiss. i. Wien. Bd. 47. II. Abt. 1863, p. 391, 460—463).
(118.) Hein Th., Analyse eines Meteoriten aus Dacca in Bengalen (Sitzb. d. Kais. Akad. d. Wiss. i. Wien. Bd. 54. II. Abt. 1866, p. 554, 558—561).
(119.) Lang V. v., Messung des Anorthits aus dem Meteorstein von Juvenas (Sitzb. d. Kais. Akad. d. Wiss. i. Wien. Bd. 56. I. Abt. 1867, p. 836, 839—840).
(120.) Lang V. v., Über den Enstatit im Meteoreisen von Breitenbach. Mit 1 Tafel (Sitzb. d. Kais. Akad. d.

Wiss. i. Wien. Bd. 59. II. Abt. 1869, p. 689, 848 bis 856).

(121.) Meunier St., Note über den krystallisierten Enstatit aus dem Meteoreisen von Deesa. (Sitzb. d. Kais. Akad. d. Wiss. i. Wien. Bd. 61. II. Abt. 1870, p. 3, 26—28).

(122.) Haidinger W., Bemerkungen zu Herrn Dr. Stanislas Meunier's Note über Victorit oder Enstatit von Deesa. Preise für aufzusuchende Meteorsteine aus altbekannten Fällen, von welchen unsere Museen noch nichts besitzen (Sitzb. d. Kais. Akad. d. Wiss. i. Wien. Bd. 61. II. Abt. 1870, p. 3, 29—34).

(123.) Haidinger W. v., Ein Dünnschliff einer Meteorsteinprobe von Knyahinya. Mit 1 Tafel. Von A. Kenngott. (Sitzb. d. Kais. Akad. d. Wiss. i. Wien. Bd. 59. II. Abt. 1869, p. 854, 873—880).

(124.) Haidinger W., Die Meteoriten des k. k. Hofmineraliencabinets am 7. Jänner 1859, chronologisch geordnet (Sitzb. d. Kais. Akad. d. Wiss. i. Wien. Bd. 34. 1859, p. 21—26).

(125.) Haidinger W., Die Meteoritensammlung des k. k. Hofmineraliencabinets am 30. Mai 1861 (Sitzb. d. Kais. Akad. d. Wiss. i. Wien. Bd. 44. II. Abt. 1861, p. 4, 31—32).

(126.) Haidinger W. v., Die Meteoriten des k. k. Hofmineraliencabinets am 1. Juli 1867 u. der Fortschritt seit 7. Jänner 1859 (Sitzb. d. Kais. Akad. d. Wiss. i. Wien. Bd. 56. II. Abt. 1867, p. 172, 175—184).

(127.) Tschermak G., Der Meteorit von Lodran. Mit 1 Tafel (Sitzb. d. Kais. Akad. d. Wiss. i. Wien. Bd. 61. II. Abt. 1870, p. 405, 465—475).

(128.) Tschermak G., Über den Meteoriten von Goalpara (Analyse von N. Teclu) u. über die leuchtende Spur der Meteore. Mit 1 Tafel (Sitzb. d. Kais. Akad. d. Wiss. i. Wien. Bd. 62. II. Abt. 1870, p. 850, 852—865).

(129.) Tschermak G., Ein Meteoreisen aus der Wüste Atacama. Mit 4 Tafeln u. 3 Holzschnitten (Denkschr. d. Kais. Akad. d. Wiss. i. Wien. Bd. 31. Math.-naturw. Kl. 1871, p. 187—195).

(130.) Tschermak G., Meteoreisen von Viktoria West (Tscherm. Min. Mitt. Bd. 1. 1871, p. 109).
(131.) Tschermak G., Die Meteoriten von Shergotty u. Gopalpur. Mit 4 Tafeln u. 2 Holzschnitten (Sitzb. d. Kais. Akad. d. Wiss. i. Wien. Bd. 65. I. Abt. 1872, p. 122—146).
(132.) Tschermak G., Die Meteoriten von Stannern, Constantinopel (Analyse von E. Ludwig), Shergotty (Augit- und Maskelynitanalysen von Tschermak, Totalanalyse von E. Lumpe) u. Gopalpur (Analyse von A. Exner) (Tscherm. Min. Mitt. Bd. 2. 1872, p. 83—100).
(133.) Tschermak G., Das Krystallgefüge des Eisens, insbesondere des Meteoreisens. Mit 1 Tafel u. 3 Holzschnitten (Sitzb. d. Kais. Akad. d. Wiss. i. Wien. Bd. 70. I. Abt. 1874, p. 443—458).
(134.) Tschermak G., Die Trümmerstruktur der Meteoriten von Orvinio u. Chantonnay. Mit 2 Tafeln (Sitzb. d. Kais. Akad. d. Wiss. i. Wien. Bd. 70. I. Abt. 1874, p. 459—472).
(135.) Tschermak G., Nachrichten über den Meteoritenfall von Murzuk im December 1869 (Sitzb. d. Kais. Akad. d. Wiss. i. Wien. Bd. 62. II. Abt. 1870, p. 39, 43 bis 45).
(136.) Tschermak G., Nachträgliches über den Meteorsteinfall von Orvinio (Tscherm. Min. Mitt. Bd. 4. 1874, p. 258—260).
(137.) Tschermak G., Der Meteoritenfund bei Ovifak in Grönland (Tscherm. Min. Mitt. Bd. 4. 1874, p. 165—174).
(138.) Tschermak G., Der Meteorit von Tieschitz (Tscherm. Min. petr. Mitt. Bd. 1. 1878, p. 289).
(139.) Tschermak G., Der Meteoritenfall bei Tieschitz in Mähren. Erster Bericht (Sitzb. d. Kais. Akad. d. Wiss. i. Wien. Bd. 78. I. Abt. 1878, p. 440—443). — Zweiter Bericht (Sitzb. d. Kais. Akad. d. Wiss. i. Wien. Bd. 78. I. Bd. 1878, p. 580—582).
(140.) Tschermak G. u. Makowsky A., Bericht über den Meteoritenfall bei Tieschitz in Mähren (Analyse von

J. Habermann). Mit 5 Tafeln (Denkschr. d. Kais. Akad. d. Wiss. i. Wien. Bd. 39. 1878, p. 187 bis 201).

(141.) Tschermak G., Der Meteorit von Grosnaja (Analyse Dr. Plohn). Mit 1 Tafel (Tscherm. Min. petr. Mitt. N. F. Bd. 1. 1878, p. 153—164).

(142.) Tschermak G., Über die Meteoriten von Mocs. Mit 2 Tafeln (Sitzb. d. Kais. Akad. d. Wiss. i. Wien. Bd. 85, I. Abt. 1882, p. 195—209).

(143.) Tschermak G., Beiläufige Angabe der Fallzeit des Meteoriten von Angra (Tscherm. Min. petr. Mitt. Bd. 9. 1888, p. 423).

(144.) Tschermak G., Der Meteorit von Angra dos Rais (Analyse von E. Ludwig) (Tscherm. Min. petr. Mitt. Bd. 8. 1887, p. 341—355).

(145.) Tschermak G. u. Ludwig E., Nachtrag zu der Mitteilung über den Meteoriten von Angra dos Reis. Mit 1 Tafel. (Neue Analyse von E. Ludwig.) (Tscherm. Min. petr. Mitt. Bd. 28. 1909, p. 110—114).

(146.) Tschermak G., Ein Silikateinschluß im Tolucaeisen. Mit 1 Tafel (Tscherm. Min petr. Mitt. Bd. 28. 1909, p. 107--109).

(147.) Tschermak G., Die mikroskopische Beschaffenheit der Meteoriten, erläutert durch photographische Abbildungen. Die Aufnahmen von J. Grimm in Offenburg. 25 Tafeln in 3 Lieferungen. Stuttgart, E. Schweizerbart'sche Verlagshandlung (E. Koch). 1885. 4°.

(148.) Tschermak G., Beitrag zur Classification des Meteoriten (Sitzb. d. Kais. Akad. d. Wiss. i. Wien. Bd. 88. I. Abt. 1883, p. 347—371).

(149.) Tschermak G., Die Bildung der Meteoriten u. der Vulkanismus (Sitzb. d. Kais. Akad. d. Wiss. i. Wien. Bd. 71. II. Abt. 1875, p. 661—673).

(150). Tschermak G., Über den Vulkanismus als eine kosmische Erscheinung (Sitzb. d. Kais. Akad. d. Wiss. i. Wien. Bd. 75. 1877. I. Abt., p. 151—196).

(151.) Tschermak G., Über das Eintreffen gleichartiger Meteoriten (Sitzb. d. Kais. Akad. d. Wiss. i. Wien. Bd. 116. Abt. IIa. 1907, p. 1407—1441).

(151.*a.*) Drasche R. v., Über den Meteoriten von Lancé. Mit 4 Tafeln (Tscherm. Min. Mitt. Bd. 5. 1875, p. 1—8).

(152.) Teclu N., Analyse des Meteorsteins von Goalpara (Sitzb. d. Kais. Akad. d. Wiss. i. Wien. Bd. 62. II. Abt. 1870, p. 852).

(153.) Ludwig E., Analyse des Meteoreisens aus der Wüste Atacama (Sitzb. d. Kais. Akad. d. Wiss. i. Wien. Bd. 63. II. Abt. 1870, p. 323).

(154.) Exner A., Analyse des Meteorsteins von Gopalpur (Tscherm. Min. Mitt. Bd. 2. 1872, p. 41).

(155.) Lumpe E., Analyse des Meteorsteins von Shergotty (Tscherm. Min. Mitt., Bd. 1. 1871, p. 55—56).

(156.) Sipöcz L., Analyse des Meteoriten von Orvinio (Tscherm. Min. Mitt. Bd. 4. 1874, p. 244—246).

(157.) Habermann J., Analyse des Meteorsteines von Tieschitz. (Mitgeteilt von Tschermak. Zweiter Bericht über Tieschitz.) (Sitzb. d. Kais. Akad. d. Wiss. i. Wien. Bd. 78. 1878, p. 581).

(158.) Plohn Dr., Analyse des Meteorsteines von Grossnaja (Tscherm. Min. petr. Mitt. N. F. Bd. 1. 1878, p. 161 bis 163).

(159.) Tschermak G., Die Meteoriten des k. k. Mineralogischen Museums am 1. Oktober 1872 (Tscherm. Min. Mitt. Bd. 2. 1872, p. 165—172).

(160.) Tschermak G., Vermehrung der Meteoritensammlung des Mineralogischen Hofmuseums bis Ende September 1877 (Tscherm. Min. Mitt. Bd. 7. 1877, p. 309—311).

(161.) Brezina A., Berichte über neue oder wenig bekannte Meteoriten (Sitzb. d. Kais. Akad. d. Wiss. i. Wien. 1. I. Abt. Bd. *82*. 1880, p. 348—352. — 2. Bd. *83*. 1881, p. 473—477. — 3. Bd. *84*. 1881, p. 277—283. — 4. Bd. *85*. 1882, p. 335—344.

(162.) Brezina A., Über die Reichenbach'schen Lamellen in Meteoreisen. Mit 4 Tafeln (Denkschr. d. Kais. Akad. d. Wiss. i. Wien. Bd. 43. 1880, p. 13—16).

(163.) Brezina A., Über die Orientierung der Schnittflächen an Eisenmeteoriten mittelst der Widmannstätten'schen Figuren. Mit 4 Tafeln u. 11 Holzschnitten (Denkschr.

d. Kais. Akad. d. Wiss. i. Wien. Bd. 44. 1881, p. 121 bis 158).

(164.) Brezina A. u. Cohen E., Die Struktur u. Zusammensetzung der Meteoreisen, erläutert durch photographische Abbildungen geätzter Schnittflächen. Bd. 1. Lithosiderite u. Oktaedrite mit feinsten u. feinen Lamellen. Tafel 1—40 (Stuttgart, E. Schweizerbart'sche Verlagshandlung. 1887—1906).

(165.) Brezina A., Cliftonit aus dem Meteoreisen von Magura (Arva) (Ann. d. Naturhist. Hofmus. Bd. 4. 1889, p. 102—106).

(166.) Brezina A., Untersuchungen der Herren Berthelot und Friedel in Paris über das Meteoreisen von Magura (Arva) (Ann. des Naturhist. Hofmus. Bd. 5. 1890. Notizen, p. 112—114).

(167.) Brezina A., Neue Beobachtungen an Meteoriten (Verhandl. d. k. k. geolog. Reichsanstalt. 1898. Nr. 2, p. 62—63).

(168.) Brezina A. u. Cohen E., Über ein Meteoreisen von Mukerop, Bez. Gibeon, Grossnamaland. Mit 1 Tafel (Württemb. Jahreshefte d. Ver. für vaterländ. Naturkunde. Bd. 58. 1902, p. 292—302).

(169.) Brezina A. u. Cohen E., Über Meteoreisen von De Sottoville (Tombigbee River). Mit 3 Textfiguren (Sitzb. d. Kais. Akad. d. Wiss. i. Wien. Abt. I. Bd. 113. 1904, p. 89—103).

(170.) Brezina A., Über dodekaedrische Lamellen in Oktaedriten. Mit 1 Tafel (Sitzb. d. Kais. Akad. d. Wiss. i. Wien. Abt. I. Bd. 113. 1904, p. 577—583).

(171.) Brezina A., Zur Frage der Bildungsweise eutropischer Gemenge. Mit 2 Tafeln (Denkschr. d. Kais. Akad. d. Wiss. i. Wien. Bd. 78. 1905, p. 635—641).

(172.) Brezina A., Der Meteorsteinfall von Mern. Mit 3 Tafeln. (Kgl. Danske Vedensk. Selsk. Skrifter. Bd. 6. 7. Raekke. 1909, p. 113—125).

(173.) Brezina A., Darstellung von Meteoriten auf antiken Münzen (Monatsbl. d. numismat. Gesellsch. 1889. Nr. 70, p. 311—314).

(174.) Kubitschek W., Erwerbungen der Kaiserlichen Sammlung antiker und byzantinischer Münzen im Jahre 1907 (Numismatische Zeitschrift. Neue Folge. Bd. 1. Wien. 1908. Meteoritenmünzen, p. 137—139).

(175.) Brezina A., Drei Vorträge: 1. Die Meteoriten vor u. nach ihrer Ankunft auf der Erde; 2. Die Gestaltung der Meteoriten; 3. Über Gefüge u. Zusammensetzung der Meteoriten (Schriften d. Ver. z. Verbreitg. naturw. Kenntnisse in Wien. Bd. 33. 1893. — Bd. 34. 1894. — Bd. 35. 1895).

(176.) Brezina A., Neue Meteoriten (Ann. d. naturw. Hofmus. Notizen, Bd. 1. 1886. p. 12, 25. Bd. 2. 1887, p. 114).

(177.) Weinschenk E., Über einige Bestandteile des Meteoreisens von Magura, Arva, Ungarn. (Enthält Analysen des Cohenit, Taenit u. der zackigen Stücke von E. Weinschenk.) (Ann. d. Naturhist. Hofmuseums. Bd. 4. 1889, p. 93—101).

(178.) Weinschenk E., Über zwei neue Bestandteile des Meteoriten von Sarbanovac (Ann. d. Naturhist. Hofmus. Bd. 4. 1889, Notizen, p. 109—110).

(179.) Foullon H. v., Untersuchung der Meteorsteine von Shalka und Manbhoom (Ann. d. Naturhist. Hofmus. Bd. 3. 1888, p. 195—208).

(180.) Foullon H. Baron v., Über die mineralogische und chemische Zusammensetzung des am 16. Febr. 1883 bei Alfianello gefallenen Meteorsteines (Sitzb. d. Kais. Akad. d. Wiss. i. Wien. Bd. 88. I. Abt. 1883, p. 433—443).

(181.) Pfahler H., Über den Meteoriten von Barbotan, 24. Juli 1790, u. den Meteoriten von l'Aigle, 26. April 1803 (Tscherm. Min. petr. Mitt. Bd. 13. 1892, p. 353 bis 372).

(182.) Brezina A., Die Meteoritensammlung des k. k. mineralogischen Hofkabinetts in Wien am 1. Mai 1885. Mit 4 Tafeln (Jahrb. d. k. k. geolog. Reichsanstalt. Bd. 35. 1885, p. 151—276).

(183.) Brezina A., Die Meteoritensammlung des Naturhist. Hofmuseums am 1. Mai 1895. Mit zwei Anhängen.

1. Berichte des Direktors der Sternwarte Zacatecas, Prof. José A. y Bonilla, über den Meteoritenfall von Mazapic. 2. Die Meteoritensammlung der Universität Tübingen. Mit 2 Tafeln u. 40 Abbildungen im Texte (Ann. d. Naturhist. Hofmuseums. Bd. 10. 1896, p. 231 bis 370).

(184.) Berwerth F., Bemerkungen zur Struktur des Meteoreisens von Mount Joy (Ann. d. Naturhist. Hofmuseums. Bd. 12. 1897. Notizen, p. 56—57).

(185.) Berwerth F., Der Meteorstein von Zavid. Mit 1 Tafel u. 3 Figuren im Text (Wissenschaftl. Mitt. aus Bosnien und der Hercegovina. Bd. 8. 1901. p. 409—426).

(186.) Berwerth F., ibidem in serbokroatischer Sprache im »Glasnik« (Wiss. Mitt. aus Bosnien und der Hercegovina. Sarajevo. Bd. 14. 1902, p. 161—171).

(187.) Berwerth F., Über die Struktur der chondritischen Meteorsteine. Vortrag, 73. Versamml. deutsch. Naturf. u. Ärzte, 24. Sept. 1901. Hamburg (Centralbl. für Min. etc. 1901. Nr. 21, p. 641—647).

(188.) Berwerth F., Der Meteoreisenzwilling von Mukerop (Anz. d. Kais. Akad. d. Wiss. i. Wien. Nr. 17. Sitzung v. 20. Febr. 1902).

(189.) Berwerth F., Der Meteoreisenzwilling von Mukerop, Bezirk Gibeon, Deutsch-Südwest-Afrika. Mit 1 Tafel u. 2 Textfiguren (Sitzb. d. Kais. Akad. d. Wiss. i. Wien. Bd. 111. Abt. I, p. 646—666).

(190.) Berwerth F., Der meteorische Eukrit von Peramiho. Mit 2 Tafeln (Sitzb. d. Kais. Akad. d. Wiss. i. Wien. Bd. 112. Abt. I. 1903, p. 739—777).

(191.) Berwerth F., Quarz u. Tridymit als Gemengteile der meteorischen Eukrite. Mit 1 Tafel u. 1 Textfigur (Sitzb. d. Kais. Akad. d. Wiss. i. Wien. Bd. 121. Abt. I. 1912, p. 763—783).

(192.) Berwerth F., Über die Metabolite, eine neue Gruppe der Meteoreisen (Anz. d. Kais. Akad. d. Wiss. i. Wien. 1904. Nr. 13).

(193.) Berwerth F., Künstlicher Metabolit. Mit 1 Tafel (Sitzb. d. Kais. Akad. d. Wiss. i. Wien. Bd. 114. 1905, Abt. I, p. 343—356).

(194.) Berwerth F., Das Meteoreisen von Kodaikanal und seine Silikatausscheidungen. Mit 2 Tafeln. Enthält Analyse des Weinbergerit von E. Ludwig (Tscherm. Min. petr. Mitt. Bd. 25. 1906, p. 179—198).

(195.) Berwerth F., Einige Bemerkungen über die Herleitung der »Gruben« und »Grübchen« auf der Oberfläche der Meteorsteine (Tscherm. Min. petr. Mitt. Bd. 25. 1906, p. 537—541).

(196.) Berwerth F., Etwas über die Gestalt und Oberfläche der Meteoriten. Mit 4 Textfiguren (Festschr. des naturwiss. Vereins a. d. Univ. Wien anläßl. d. Feier d. 25jähr. Bestandes).

(197.) Berwerth F., Die Tracht der Meteoriten. Vortrag, Wissensch. Klub i. Wien am 21. März 1907 (Monatsbl. des Wiss. Klub i. Wien vom 30. April 1907, 6 Seiten).

(198.) Berwerth F., Die Tracht der Meteoriten (Zeitschr. f. d. gesamte Wissen »Die Bildung«. Wien, 1909).

(199.) Berwerth F., Oberflächenstudien an Meteoriten (Tscherm. Min. petr. Mitt. Bd. 29. 1910. 12 Seiten).

(200.) Berwerth F., Übereinstimmendes in den Formen der Meteoriten. Mit 2 Tafeln (Ann. d. Naturh. Hofmus. Bd. 27. 1913, p. 460—464).

(201.) Berwerth F., Über den Niederfall eines Eisenmeteoriten bei Avče im Isonzotale (Anz. d. Kais. Akad. d. Wiss. i. Wien. 1908. Nr. 15. 3 Seiten).

(202.) Berwerth F., Das Meteoreisen von Quesa. Mit 4 Tafeln u. 2 Figuren i. Text (Ann. d. Naturhist. Hofmus. Bd. 23. 1909, p. 318—338).

(203.) Himmelbauer Alfred, Orientierung von Schnittflächen an Meteoreisen. Mit 8 Textfiguren. (Tschermak's Min. u. petrogr. Mitt. Bd. 28, 1909, p. 153—166).
